

Formación del registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna Argentina

Tafonomía de carnívoros

Autor:

Mondini, N. Mariana

Tutor:

Elkin, Dolores Carolina

2002

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en Arqueología

Posgrado

Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

Marzo 2003

Tesis de Doctorado

*Formación del registro arqueofaunístico
en abrigos rocosos de la Puna argentina.
Tafonomía de carnívoros.*

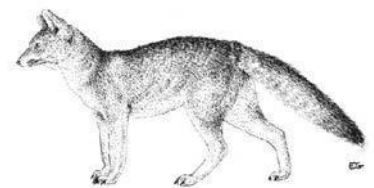
N. Mariana Mondini

Directora:

Dra. Dolores C. Elkin

Consejero de Estudios:

Dr. Hugo D. Yacobaccio



zorro colorado sudamericano o culpeo
(*Pseudalopex culpaeus*)

“El zorro supo que en el arajpacha se haría una gran fiesta con mucha comida. Quiso ir también pero no estaba invitado. Pidió al cóndor que lo llevara. Primero éste no quiso, pero después dijo: ‘Bueno, te llevo, pero pórtate bien y no comas los huesos.’ Juntos se fueron al cielo a escuchar misa, se divertieron con la música y el baile y gozaron de abundante comida y bebida. El zorro se llenó el estómago con toda clase de frutas y semillas que había en el cielo, olvidándose de los avisos del cóndor. Rompió y comió los huesos y se portó mal con todos...”

(leyenda andina, según van Kessel 1994:239-240)

Indice General

Agradecimientos	i
Abreviaturas	vii
I. Introducción y planteo del problema	1
I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna	2
Objetivos	4
Antecedentes e historia de la investigación	6
Alcances y estructura de la tesis	8
I.2. Las expectativas generales y el registro analizado	12
Tafonomía de carnívoros	12
<i>El registro fósil generado por carnívoros</i>	15
<i>Variabilidad esperable</i>	17
Hipótesis de trabajo y expectativas generales	20
Los carnívoros de la Puna y el registro fósil moderno	22
El registro arqueológico: Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3	24
<i>IncaCueva-cueva4</i>	25
<i>Quebrada Seca 3</i>	28
I.3. Abordaje teórico y metodológico	31
Formación del registro arqueológico	31
La tafonomía	32
<i>Las inferencias tafonómicas</i>	35
Un programa de investigación	37
<i>El rol de los carnívoros</i>	40
Lineamientos metodológicos	41
<i>Analogía y uniformismo</i>	43
<i>Múltiples líneas de evidencia y variabilidad contextual</i>	45
<i>Estructura de la investigación</i>	47
El trabajo de campo actualístico y el relevamiento de las madrigueras	47
El análisis de los materiales	48

<i>Los conjuntos: métodos de análisis</i>	49
Variables cuantitativas	49
Factores que inciden en la estructura de los conjuntos	53
<i>Análisis del estado de los especímenes</i>	55
<i>Relevamiento de las modificaciones óseas</i>	57
<i>Estudio de los excrementos de carnívoro</i>	60
<i>Análisis de los conjuntos óseos de origen escatológico</i>	63
Generación y aplicación del modelo	64
II. Resultados	66
II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región	67
Ecología de la Puna	67
<i>Las comunidades bióticas</i>	68
La fauna	69
<i>Puna Seca, Puna Salada y Borde de Puna</i>	72
<i>Inca Cueva y Antofagasta de la Sierra</i>	74
Condiciones paleoecológicas	76
Los carnívoros de la Puna	78
<i>Evolución y ecología de los carnívoros sudamericanos</i>	80
<i>Los cánidos</i>	84
Diferenciación de rangos y nichos entre especies	86
<i>Los félidos</i>	88
<i>Los mustélidos</i>	90
<i>Los perros domésticos</i>	90
II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos	93
Las madrigueras: emplazamiento y distribución en el espacio	94
<i>Antofagasta de la Sierra</i>	94
<i>Cuenca del Chaschuil</i>	106
<i>Valle de El Bolsón</i>	107
<i>Puna de Jujuy</i>	110
Los conjuntos faunísticos transportados	111
<i>Integridad de los conjuntos</i>	121
<i>Otras regiones</i>	123
Estado de los especímenes y modificaciones óseas	124
<i>Daños de carnívoro</i>	126
Otros conjuntos	133

<i>Los actores modificadores</i>	134
Mascado por pequeños carnívoros vs. humanos	138
Los excrementos y los conjuntos escatológicos	140
<i>Los conjuntos óseos</i>	148
Los daños	156
<i>Otros contenidos</i>	160
Variabilidad de los casos analizados	161
II.3. Un modelo sobre la acción tafonómica de carnívoros en la región	166
Emplazamiento de las madrigueras	166
Transporte y acumulación activa de conjuntos óseos	171
<i>Frecuencias taxonómicas</i>	173
<i>Frecuencias anatómicas e integridad de los conjuntos</i>	174
<i>Hacia un modelo de la acumulación activa de conjuntos óseos por carnívoros</i>	176
Estrategias de aprovisionamiento	177
Estrategias de transporte	181
Modificaciones óseas	182
Conjuntos escatológicos	186
<i>Identificabilidad de estos conjuntos</i>	187
<i>Variabilidad</i>	191
Carroñeo <i>in situ</i> : atrición y sustracción de partes	193
Distinguiendo el registro fósil de carnívoros del de humanos	195
<i>Abrigos</i>	199
<i>Conjuntos transportados</i>	200
<i>Conjuntos escatológicos</i>	203
<i>Otras variables</i>	204
Variabilidad esperable: las condiciones ecológicas	205
<i>Condiciones relacionadas con la aridez</i>	206
<i>Condiciones relacionadas con las relaciones de vida</i>	208
<i>Condiciones relacionadas con las poblaciones humanas</i>	209
<i>Condiciones relacionadas con la variedad de carnívoros involucrados</i>	211
II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado	215
Inca Cueva-cueva 4	215
<i>Capa 2: Holoceno Temprano</i>	220
<i>Capas superiores</i>	231
Capa 1b	231
Capa 1a	238
Otros especímenes	242

Quebrada Seca 3	244
<i>Holoceno Temprano</i>	246
<i>Holoceno Medio</i>	255
<i>Holoceno Tardío</i>	259
<i>Niveles modernos</i>	264
La acción de carnívoros: comparación con el modelo y contrastación de hipótesis	267
<i>Acumulación de conjuntos transportados</i>	267
Inca Cueva-cueva 4	271
Quebrada Seca 3	277
<i>Acumulación de conjuntos escatológicos</i>	281
<i>Atrición y carroñeo in situ</i>	290
<i>Comparación entre los casos estudiados</i>	291
III. Discusión y conclusiones	295
La acción de los carnívoros de la Puna	295
<i>Interacciones bióticas</i>	296
<i>Abrigos rocosos, huesos y excrementos</i>	298
Aspectos teórico-metodológicos	300
<i>El rol de los estudios actualísticos</i>	300
<i>El análisis de la ambigüedad y la variabilidad</i>	303
Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3: la acción de carnívoros en el pasado y su incidencia en el registro arqueológico	306
<i>Inferencias paleoecológicas y coevolución de humanos y carnívoros</i>	309
Las investigaciones tafonómicas en Argentina	311
Agenda	314
Conclusiones	316
Referencias bibliográficas	318

Indice de Figuras, Tablas y Apéndices

Figuras

Fig. I.2.1. Ubicación de los sitios arqueológicos estudiados y las áreas donde se realizaron estudios actualísticos	23
Fig. I.3.1. Sistema jerárquico de categorías analíticas interrelacionadas propuesto por Gifford-Gonzalez (1991)	38
Fig. II.1.1. Divisiones ambientales de la Puna	72
Fig. II.2.1. Ubicación de las madrigueras estudiadas de Antofagasta de la Sierra	103
Fig. II.2.2. Estado de fusión de los especímenes de mamíferos de las madrigueras de ANS	114
Fig. II.2.3. MNE de camélidos y ovicápridos de los conjuntos de ANS	115
Fig. II.2.4. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS	117
Fig. II.2.5. Curvas de utilidad de camélidos y ovicápridos de ANS	119
Fig. II.2.6. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ANS	119
Fig. II.2.7. MNE de otros taxones en los conjuntos de ANS	120
Fig. II.2.8. Fragmentación en los conjuntos de ANS	124
Fig. II.2.9. Meteorización en los conjuntos de ANS	125
Fig. II.2.10. Representación de distintos agentes en los especímenes dañados en ANS	126
Fig. II.2.11. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS	130
Fig. II.2.12. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en camélidos y ovicápridos de ANS	131
Fig. II.2.13. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA	142
Fig. II.2.14. Relación de tamaño de fecas y conjuntos escatológicos analizados de ANS y LA	149
Fig. II.2.15. Fragmentación en conjuntos escatológicos de ANS y LA	150
Fig. II.2.16. Tamaño de los especímenes escatológicos de ANS y LA	151
Fig. II.2.17. Relación de tamaño de conjuntos y especímenes escatológicos de ANS y LA	152
Fig. II.2.18. Integridad de los especímenes escatológicos (totales)	152
Fig. II.2.19. Integridad de los especímenes escatológicos de ANS y LA	152
Fig. II.2.20. Representación anatómica en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	154
Fig. II.2.21. Representación anatómica (%) en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	155
Fig. II.2.22. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos (totales)	157
Fig. II.2.23. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	158
Fig. II.2.24. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de LA	159
Fig. II.3.1. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos	199
Fig. II.4.1. MNI por partes anatómicas de los chinchillidos de ICc4- capa 2	222
Fig. II.4.2. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ICc4	223
Fig. II.4.3. MNE estandarizado por regiones anatómicas en artiodáctilos de ICc4	225

Fig. II.4.5. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 2	229
Fig. II.4.6. Marcas de mascado en ICc4	229
Fig. II.4.7. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ICc4	231
Fig. II.4.8. Meteorización/conservación de los especímenes de ICc4- capas superiores	234
Fig. II.4.9. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1b	236
Fig. II.4.10. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b	237
Fig. II.4.11. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1a	240
Fig. II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a	241
Fig. II.4.13. %NISPc en las distintas capas de ICc4	242
Fig. II.4.14. Taxones identificados en QS3	248
Fig. II.4.15. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos de QS3	249
Fig. II.4.16. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en camélidos de QS3	250
Fig. II.4.17. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14	252
Fig. II.4.18. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b14	252
Fig. II.4.19. Marcas de mascado en QS3	254
Fig. II.4.20. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en QS3	255
Fig. II.4.21. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10	258
Fig. II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b10	259
Fig. II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2	262
Fig. II.4.24. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b2	263
Fig. II.4.25. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- niveles superiores	265
Fig. II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- niveles superiores	265
Fig. II.4.27. %NISPc en las distintas capas de QS3	266
Fig. II.4.28. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos	270
Fig. II.4.29. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos transportados por carnívoros y los casos modernos	272
Fig. II.4.30. Tafograma: conjuntos transportados	274
Fig. II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos	284
Fig. II.4.32. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos escatológicos de carnívoros y los casos modernos	286
Fig. II.4.33. Tafograma: conjuntos escatológicos	287

Tablas

T. I.2.1. Areas de la Puna y su Borde donde se realizaron prospecciones orientadas al relevamiento de madrigueras modernas de carnívoro.	22
T. I.3.1. Clasificación de segmentos de huesos largos (adaptada de Binford 1981)	56
T. I.3.2. Clasificación de los daños de carnívoro	58
T. II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna	79
T. II.2.1. Madrigueras relevadas en los estudios actualísticos	95

T. II.2.2. N especímenes óseos en los conjuntos de madrigueras de ANS	112
T. II.2.3. MNI en los conjuntos de ANS	113
T. II.2.4. tMNE/MNI en los conjuntos de ANS	114
T. II.2.5. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS	116
T. II.2.6. MNEap:ax en camélidos de ANS	118
T. II.2.7. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de camélidos y ovicápridos de ANS	118
T. II.2.8. Frecuencia (NISP) de distintos segmentos de huesos largos de mamíferos de ANS	121
T. II.2.9. Razón px:ds en huesos largos de camélidos y ovicápridos de ANS	121
T. II.2.10. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de camélidos y ovicápridos de ANS	122
T. II.2.11. Articulación y presencia de tejidos blandos en los conjuntos de ANS	122
T. II.2.12. Razón MNE:NISP en los conjuntos de ANS	125
T. II.2.13. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS	127
T. II.2.14. Especímenes con daños de carnívoro por partes esqueléticas en ANS	128
T. II.2.15. Fecas y conjuntos escatológicos en ANS y LA	140
T. II.2.16. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA	141
T. II.2.17. Asignaciones taxonómicas de los pelos en fecas de carnívoro de ANS	143
T. II.2.18. Asignaciones taxonómicas (%) de los pelos en fecas de carnívoro de ANS	144
T. II.2.19. Muestras de fecas de ANS y LA abiertas para el análisis de sus contenidos	145
T. II.2.20. Taxones identificados en conjuntos escatológicos de ANS y LA	154
T. II.2.21. Contenidos vegetales de las fecas de ANS	160
T. II.3.1. Criterios empleados para asignar especímenes con daños por digestión a mamíferos vs. aves	190
T. II.3.2. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos	197
T. II.3.3. Variabilidad en los conjuntos estudiados: algunas tendencias generales	206
T. II.4.1. Fechados radiocarbónicos de los sitios analizados	217
T. II.4.2. Taxones identificados en ICc4- capa 2	221
T. II.4.3. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de artiodáctilos de ICc4	223
T. II.4.4. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 2	224
T. II.4.5. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de artiodáctilos de ICc4	226
T. II.4.6. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en ICc4	227
T. II.4.7. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 2	228
T. II.4.8. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en ICc4	229
T. II.4.9. Clases de daños de carnívoro en ICc4	230
T. II.4.10. Taxones identificados en ICc4- capa 1b	232
T. II.4.11. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1b	233
T. II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b	236
T. II.4.13. Taxones identificados en ICc4- capa 1a	238
T. II.4.14. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1a	239
T. II.4.15. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a	241
T. II.4.16. Representación taxonómica y anatómica de otros especímenes de ICc4	243

T. II.4.17. Taxones identificados en QS3	247
T. II.4.18. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b14	249
T. II.4.19. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de camélidos de QS3	250
T. II.4.20. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de camélidos de QS3	250
T. II.4.21. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en QS3	251
T. II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14	251
T. II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en QS3	253
T. II.4.24. Clases de daños de carnívoro en QS3	254
T. II.4.25. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b10 T.	256
II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10 T.	258
II.4.27. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b2	260
T. II.4.28. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2	262
T. II.4.29. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- niveles superiores	264
T. II.4.30. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos	268
T. II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos	282

Apéndices (en formato electrónico sobre disco compacto adjunto)

Apéndice I.2.1 Madriguera moderna de carnívoros en Antofagasta de la Sierra (ANSm4) y sitios arqueológicos Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3	340
Apéndice I.3.1. Zonas diagnósticas de los huesos de mamíferos para su cuantificación	341
Apéndice II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna	347
Apéndice II.2.1. Algunos ejemplos de especímenes con daños de carnívoro en madrigueras modernas	348
Apéndice II.4.1. Algunos ejemplos de especímenes arqueológicos con daños de carnívoro	350

Agradecimientos

En estas páginas quisiera expresar mi sincero agradecimiento a distintas instituciones y personas sin cuya ayuda esta tesis no habría sido posible.

Entre las primeras, estoy sumamente agradecida a la Fundación Antorchas por la beca doctoral que me permitió completar la tesis. Esta ayuda ha sido indispensable para poder transitar la etapa final de la carrera doctoral. Previamente, la Universidad de Buenos Aires me otorgó dos becas y un cargo interino en el marco del Programa de Incorporación a la Docencia que me permitieron llevar a cabo toda la investigación aquí volcada. Por ello le estoy sinceramente agradecida, ya que, nuevamente, la misma no habría sido posible sin el apoyo de esta institución.

La Comisión Fulbright (*Council for International Exchange of Scholars*) me brindó también la oportunidad de llevar a cabo parte de mis investigaciones en la Universidad de Arizona en 1998, por lo que le estoy sumamente agradecida. Asimismo, agradezco a dicha Universidad, y en particular el Departamento de Antropología, que me recibiera como *Visiting Scholar*. Estas investigaciones me permitieron avanzar en diferentes aspectos teórico-metodológicos, así como recabar información no disponible aquí, en particular mediante una exhaustiva actualización bibliográfica. Fulbright y las instituciones mencionadas arriba me brindaron además la posibilidad de asistir a diferentes reuniones científicas, que fueron importantes en el enriquecimiento de esta investigación doctoral.

Además, en 1997 el Departamento de Arqueología de la Universidad de Durham me recibió como *Visiting Postgraduate Student*, lo que también redundó en significativos avances en esta investigación, no sólo por los estudios que allí cursé sino también, como en el caso de Arizona, por la interacción con diferentes investigadores y el acceso a sus bibliotecas.

Quisiera también manifestar mi agradecimiento a las diferentes instituciones que han financiado los proyectos en que se inserta esta investigación a través de subsidios, entre ellas: la Universidad de Buenos Aires (donde además de diferentes proyectos mencionados en esta tesis, se radica el proyecto dirigido por Jorge Palma del que actualmente participo), la Universidad Nacional de Tucumán, el CONICET, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la Fundación Antorchas. Finalmente, agradezco a la Sección Arqueología del Instituto de Ciencias Antropológicas de esta Facultad por ofrecerme el lugar de trabajo a lo largo de toda esta

investigación, así como al Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y al Instituto de Arqueología y Museo, Fac. de Cs. Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán por brindarme siempre la posibilidad de acceder a sus instalaciones y colecciones.

Entre las personas a quienes quiero expresar mi agradecimiento están Dolores Elkin y Hugo Yacobaccio, quienes han colaborado con su dirección y asesoramiento a lo largo de este Doctorado. También los diferentes equipos en los que se inserta la investigación que aquí presento han sido de invaluable ayuda. Los mismos están encabezados por Carlos Aschero (Antofagasta de la Sierra), Norma Ratto (Chaschuil), Alejandra Korstanje (El Bolsón), Hugo Yacobaccio (Susques) y María Isabel Hernández Llosas (Pintoscaiyoc), aunque no sólo ellos sino también los demás integrantes de los mismos, excelentes compañeros, son acreedores de mi sincero agradecimiento.

Quiero hacer lugar a un agradecimiento muy especial a Loli Elkin, quien no sólo ha dirigido esta tesis sino que además ha sido mi maestra en la zooarqueología, al enseñarme a dar los primeros pasos y darme toda la libertad para crecer en los aspectos que fueron cautivándome a lo largo de la investigación. Es además una excelente compañera y amiga. Asimismo, siento una enorme gratitud por Carlos Aschero, director del equipo donde he desarrollado la mayor parte de los estudios, ya que la investigación doctoral ha descansado en gran medida en su apoyo, tanto en los aspectos prácticos de la misma como en su aliento y afecto.

Con relación a las becas y pasantías mencionadas arriba, quiero expresar mi especial gratitud por su compromiso con sus respectivas tareas a Sofía Rawson y Diana Ryan (Fundación Antorchas), Mabel López Castagna y Fabiana Tomaino (Secretaría de Investigación, FFyL, UBA), Norma González (Fulbright Argentina), Anthony Harding y Sheila Brown (Depto. de Arqueología, U. de Durham) y William Longacre (Depto. de Antropología, U. de Arizona).

Distintos colegas han participado de esta investigación doctoral realizando diferentes análisis, a quienes estoy enormemente agradecida: Andrés Novaro (CEAN, Gobierno de la Provincia de Neuquén), Lucía Soler (Universidad Nacional del Sur) y previamente Marcelo Beccaccci (IUCN), quienes me brindaron su imprescindible asesoramiento para la determinación taxonómica de las fecas de carnívoro; Pablo Perovic (UNSa-UNJu), que determinara los pelos de las fecas de las madrigueras modernas; Fernanda Rodríguez (UBA-CONICET), quien identificara los vegetales contenidos en las mismas; Pablo Ortiz (Universidad Nacional de Tucumán), quien colaborara tanto identificando huesos de roedor de los sitios arqueológicos como ofreciéndome su asesoramiento sobre el tema en distintas oportunidades; Inés Baffi y Leandro Luna (UBA), que

determinaron los huesos humanos de las capas superiores de Inca Cueva-cueva 4, y Elio Massoia (Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”), quien mediante la intervención de Matías Medina determinó un cráneo de zorro de El Bolsón.

Además no he realizado sola los demás análisis que aquí se presentan, sino que en distintos momentos de los mismos conté con la inestimable colaboración de Silvana Buscaglia, Marcelo Turza, Anabel Feely, y especialmente Judith Charlin, Mariano Manasiewicz y Matías Medina. Todos ellos se comprometieron mucho con el proyecto y fueron de enorme ayuda, además de excelentes compañeros en el laboratorio. Dolores Elkin, Carlos Aschero, Alejandra Korstanje, Fernanda Rodríguez, Mariano Manasiewicz y Sebastián Muñoz colaboraron en diferentes relevamientos de madrigueras de carnívoros en el campo, y les estoy muy agradecida por las horas de trabajo bajo el sol, así como lo estoy a todos los demás miembros de las diferentes campañas de las que participé por los muy gratos momentos compartidos. Los pobladores de las diferentes áreas de trabajo han sido asimismo de invaluable ayuda, no sólo brindándome mucha y valiosa información, sino también por su inconmensurable hospitalidad. Entre ellos quisiera destacar muy especialmente a Doña Angela Vásquez y Don Vicente Morales de Antofagasta de la Sierra, a Doña Demetria Vásquez de Susques y a Doña Rafaela y Don Crisólogo Villacorta de El Bolsón.

Una serie de investigadores a quienes consulté durante las pasantías mencionadas arriba y otras visitas académicas han sido de una inestimable ayuda en la investigación doctoral, al brindarme su asesoramiento con excelente disposición. En este sentido, estoy muy agradecida a Peter Andrews, del *Natural History Museum*, por permitirme acceder a sus colecciones tafonómicas y bibliografía y atender a mis consultas durante una visita en 1997; a Peter Rowley-Conwy de la Universidad de Durham, tutor durante mi estadía allí, de cuya experiencia pude aprender mucho, y quien me brindara su apoyo y afecto mucho más allá de sus obligaciones; a Sue Stallibrass de la misma universidad, quien compartiera conmigo mucha información sobre sus estudios sobre zorros, sus colecciones faunísticas y su placer por estas investigaciones; a Bob Layton de la misma universidad, quien me permitiera asistir a sus clases y discutir productivamente aspectos de la investigación; a Mary Stiner, Directora de mi beca Fulbright en la Universidad de Arizona, con quien aprendiera muchas de las cosas que vuelco aquí, y quien me brindara su experiencia, tiempo y amistad de un modo que no olvidaré; a Steve Kuhn de la misma Universidad por permitirme cursar sus clases y brindarme también un gran apoyo y orientación, así como su amistad; a Pablo Perovic, Andrés Novaro y Lucía Soler por recibirme en sus lugares de trabajo (en 1998 en el primer caso y 2000 en los dos últimos) y responder siempre y exhaustivamente a mis consultas sobre la ecología de los carnívoros estudiados, así como por facilitarme mucha bibliografía sobre el tema, y a Adriana Ruggiero del Laboratorio Ecotono, Universidad Nacional del Comahue, por

su desinteresado y amistoso asesoramiento sobre temas macroecológicos y la bibliografía que me facilitara durante una visita en el año 2000, gracias ésta a la gestión de Isabel y Angeles Cruz.

Además tuve ocasión de consultar a otros investigadores y relevar mucha bibliografía gracias a las siguientes personas e instituciones: María José Figuerero Torres (FFyL, UBA); Sebastian Payne y Simon Davis (Laboratorio de Zooarqueología, *English Heritage*); Arturo Morales Muñiz (Laboratorio de Zooarqueología, Universidad Autónoma de Madrid); Sixto Fernández López (Depto. de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid); Paul Martin y Julio Betancourt (Laboratorio del Desierto, Universidad de Arizona); Claudio Chehébar y Soledad Caracotche (Administración de Parques Nacionales-Delegación Patagonia); Gustavo Schrocchi (Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán); Eitan Tchernov y Liora Horwitz (Depto. de Evolución, Sistemática y Ecología, Universidad Hebrea de Jerusalén); Robert Foley y Marta Lahr (Depto. de Antropología Biológica, Universidad de Cambridge); Adriana Ruggiero, Ana Ladio, Mariana Lozada y Eduardo Rapoport (Laboratorio Ecotono, Universidad del Comahue); Javier Bellati y Julieta VonTunghen (INTA-Bariloche); Peter Stahl y Félix Acuto (Universidad de Binghamton-SUNY); Carolina Mallol y Ofer Bar-Yosef (Universidad de Harvard); Marisa Lazzari (Universidad de Columbia); Pablo Vuillermoz (Fundación Vida Silvestre), y Javier Simonetti (Facultad de Ciencias, Universidad de Chile). Además, muchos otros investigadores (en particular Michael Mares, del *Oklahoma Museum of Natural History*) me enviaron publicaciones propias y ajenas, facilitándome mucho la investigación bibliográfica.

Además quisiera destacar mi gratitud a muchos compañeros y colegas con quienes he compartido discusiones sumamente productivas a lo largo de la investigación doctoral, de las que la misma indudablemente se ha nutrido. Entre ellos está lo que de hecho ha sido un grupo de trabajo zooarqueológico, ámbito en el que muchas de las ideas que aquí expreso se desarrollaron (e inolvidables y divertidas tardes transcurrieron): Alejandro “Muñe” Acosta, Mariana De Nigris, Pablo Fernández, Sebastián Muñoz y Florencia Savanti. Lo mismo puedo decir de otro grupo de trabajo, el de arqueología y evolución, donde no sólo aprendí muchas cosas sino que también gané nuevos amigos: Muñe Acosta, Ramiro Barberena, Marcelo Cardillo, Isabel Cruz, Pablo Fernández, Sebastián Muñoz, Hernán Muscio, Virginia Pineau, Vivian Scheinsohn y Pancho Zangrando. También he recibido el apoyo de quienes fueran mis profesores, entre ellos Luis Borrero, quien siempre me ofreció su desinteresado y afectuoso asesoramiento, no sólo en lo que respecta a la investigación tafonómica sino también en muchos otros aspectos académicos. También Vicky Horwitz, Willy Mengoni Goñalons y Daniel Olivera, además de las personas mencionadas arriba, me han ofrecido su asesoramiento en distintas oportunidades.

Durante la elaboración de la tesis misma he recibido también mucha ayuda, sin la cual no habría sido posible llegar a este resultado. Los miembros de los diferentes proyectos en que se insertan los estudios realizados me brindaron toda la información necesaria. Entre ellos debo destacar a Hugo Yacobaccio, quien me facilitara mucha información sobre Inca Cueva-cueva 4 (ICc4); Carlos Aschero, quien me ofreció mucha información tanto sobre ese sitio como sobre Quebrada Seca 3 (QS3); Dolores Elkin, quien me brindó información sobre QS3 y la región en general; Shilo Hocsmann, quien compartió conmigo mucha información sobre Antofagasta de la Sierra; Mercedes Podestá, quien me facilitara fotografías de ICc4; Lidia García, quien me permitiera acceder a la última datación efectuada para ICc4; y María Isabel Hernández Llosas, Alejandra Korstanje, Celina Madero, Laura Quiroga, Norma Ratto, Menchi Reigadas y Fernanda Rodríguez, quienes me facilitaran bibliografía. Además, Luis Borrero, Ricardo Guichón, Isabel Cruz y Sebastián Muñoz hicieron valiosos comentarios a mi Plan de Tesis; Ricardo Cenzano y Laura Quiroga hicieron las fotografías de los huesos de las madrigueras modernas; Edgardo García (FFyL, UBA), Jorge Reales (INAPL), mis padres Nora y Cacho, y mi primo Facundo Coria me facilitaron una invaluable ayuda con los equipos y programas informáticos; Sebastián Muñoz me ayudó con las correlaciones, y Paula Palombo, con las tareas de librería. También agradezco a Mónica Berón y Hugo Yacobaccio, así como a las respectivas cátedras de las que son titulares, por su paciencia para conmigo durante el último cuatrimestre.

No sólo esta tesis ha sido posible por la ayuda de todas estas personas e instituciones, sino que también es fruto del enorme afecto y comprensión con que mis amigos y familia me han acompañado. Este afecto no sólo hizo este camino mucho más ameno, sino que ha sido un pilar sin el cual, debo decir muy honestamente, tal vez no habría superado algunos obstáculos ni llegado a cumplir este objetivo. Son muchas las personas involucradas, y aquí sólo menciono algunas, a quienes más he recurrido pidiendo ayuda una y otra vez. Entre ellas están Alejandra Korstanje, Marisa Lazzari y Laura Quiroga (mis queridísimas amigas del CDC, en cuyo apoyo he podido recostarme más de una vez); Muñe Acosta, Juan Belardi e Isabel Cruz (con quienes de más jóvenes compartiéramos tantos asados y madrugadas, y un enorme cariño que perdura); Mariana Carballido Calatayud y Pablo Fernández (con quienes seguimos compartiendo los asados del Muñe y, sobre todo, una hermosa amistad); Félix Acuto, Pilar Babot, Cristina Bellelli, Pablo Bonaparte, Soledad Caracotche, Ricardo Cenzano, Adriana Chauvin, Tere Civalero, Mariana De Nigris, Pato Escola, Nora Franco, M. Fernanda García, Ricardo Guichón, Gaby Guraieb, Shilo Hocsmann, Vicky Horwitz, Liliana Manzi, Bernarda Marconetto, Jorge Martínez, Hernán Muscio, Margarita Ondelj, Paula Palombo, Lizzie Pintar, Menchi Reigadas, Fernanda Rodríguez, Florencia Savanti, Vivian Scheinsohn, Ximena Senatore, Andrea Toselli, Andrés Zarankin (y muchos otros compañeros de carrera –o, mejor dicho, carreras–, de institutos y de proyectos, y

queridísimos amigos); Marcelo Campagno, Julio Castello Dubrá, Marcela Nasta, María Pita, Elsa Rodríguez, Adriana Stagnaro y demás ex-compañeros ex-becarios de la UBA (con quienes no sólo gané nuevos amigos, sino que aprendí que una lucha conjunta es posible); Rebecca Dean, Lisa Hodgetts, Kris Kerry, Natalie Munro y Todd Surovell (compañeros y hoy muy buenos amigos, de quienes recibí mucha ayuda durante las visitas académicas antes mencionadas); Dave Adams, Javier Franzé, Patricia Sánchez Lizardi y Angeles Ramírez (amigos en la distancia, siempre presentes); Laura Gervasi y Andrea Sánchez (mis amigas de hace tanto tiempo que, junto con aquellas que ya no veo tanto, me siguen apoyando y queriendo como siempre); y toda mi familia, que ha sido un gran soporte y me ha brindado tanto cariño siempre, especialmente Tati y familia, en cuya casa escribí parte de la tesis, mis padres Nora y Cacho, que no sólo me han ayudado mucho en diferentes cuestiones prácticas sino que sobre todo me han apoyado afectivamente de una manera irremplazable, y los más chicos: Santi, Cande, Bruno, Gina, Nina y, aunque ya no son chicos, Agus y Facu, quienes han tenido la paciencia de no verme tan seguido y, sin embargo, darme tanto cariño.

Muy especial y profundamente quiero agradecer a Sebastián, mi compañero en la vida, por su apoyo, su asesoramiento, su paciencia y, sobre todo, por el enorme amor con que me ha acompañado en este camino, como en tantos otros que hemos emprendido.

Abreviaturas

Las abreviaturas comúnmente usadas en esta tesis son:

a.d.: área(s) de dispersión en talud	E: Este	N: Norte
ANS: Antofagasta de la Sierra	ej.: ejemplo	NOA: Noroeste Argentino
aprox.:	Fig.: Figura(s)	O: Oeste
aproximadamente	gde.: grande	obs. pers.: observacion(es) personal(es)
c/: con	ICc4: Inca Cueva-cueva 4	peq.: pequeño
c/u: cada uno/a	indet.: indeterminado/a(s)	px: proximal(es)
ca.: <i>circa</i>	izq.: izquierdo/a	QS3: Quebrada Seca 3
com. pers.: comentario(s) personal(es)	LA: La Angostura	S: Sur
conj.: conjunto(s)	mamíf.: mamífero(s)	s/: sin
der.: derecho/a	máx.: máximo(s)	sup.: superior(es); al hablar de daños: superficie(s)
ds: distal(es)	mín.: mínimo(s)	vs.: <i>versus</i>
	msnm: metros sobre el nivel del mar	

Taxones

CA: camélido	RO:ABR: <i>Abrocoma</i>	MA: mamífero
CE: cérvido	RO:GAL: <i>Galea</i>	BA: batracio
OC: ovicáprido	RO:OCT: <i>Octodontomys</i>	AV: ave
AR: artiodáctilo	RO:NEO: <i>Neotomys</i>	AV:PHO: Phoenicopteridae
CR: carnívoro	RO:PHY: <i>Phyllotis</i>	AV:NOT: <i>Nothura</i>
CR:CAN: Canidae	RO:SIG: subfamilia Sigmodontina	TG: taxón grande
HS: <i>Homo sapiens</i>	AD: armadillo/dasipódido	TP: taxón pequeño
RO: roedor	MG: mamífero grande	IN: taxón indet.
RO:CH: Chinchillidae	MP: mamífero pequeño	
RO:CTE: <i>Ctenomys</i>		

Partes esqueléticas

H: cuerno/asta	SB: esternebra	CA: calcáneo
CR: cráneo	ST: esternón	CAR: carpianos
HY: hyoides	SC: escápula	TAR: tarsianos (otros: AS y CA aparte)
MD: mandíbula	CLV: clavícula	CMC: carpo-metacarpo
DN: diente	HU: húmero	TMT: tarso-metatarso
DN:I: incisivo	RA: radio	MC: metacarpo
DN:M: molar	UL: ulna	MT: metatarso
AT: atlas	RU: radio-ulna	MP: metapodio
AX: axis	CUB: cúbito	SE: sesamoideos
CE: vértebra cervical	IL: íleon	FAL ó F(nº)*: falanges (*por ej., F1: 1ra falange)
TO: v. torácica	IS: ísqueon	AXL: axial HP:
LU: v. lumbar	PU: pubis	hueso plano
CU: v. caudal	PE: pelvis	HL: hueso largo
Ver.: vértebra indet.	FE: fémur	PÑ: pezuña
PY: pygostilo	PA: patela	PL: placa (armadillos)
SA: sacro	FI: fíbula	IN: parte indet.
CO: costilla	TI: tibia	
CRC: coracoide	TT: tibiatarso	
FU: fúrcula	AS: astrágalo	

I. Introducción y planteo del problema



puma (*Puma concolor*)

I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna

Esta tesis doctoral tiene como finalidad aportar información sobre la formación de los depósitos arqueológicos en abrigos rocosos de la Puna, de donde proviene una parte muy importante de la información arqueológica regional. Toda la información sobre las ocupaciones humanas más tempranas de la región, y una parte importante sobre las subsiguientes, provienen de estos *loci* (Yacobaccio 1984-85, Elkin et al. 1991, Aschero 2000, entre otros).

La Puna o Altiplano es una elevada planicie, situada por encima de los 3500 msnm al E de los Andes Centro-Sur (Cabrera 1957, Troll 1958, Cabrera y Willink 1980, Santoro y Núñez 1987, Baied y Wheeler 1993, entre otros). Está comprendida entre los dos brazos de los Andes: el occidental, que corre N-S y tiene picos muy altos, y el oriental, que en el NOA vuelve a acercarse al primero. Esta región se caracteriza por la escasa humedad y una importante amplitud térmica, y por ambientes en mosaico y una baja, aunque variable, productividad general.

Los abrigos (cuevas, aleros y oquedades rocosas en general) a menudo contienen una concentración relativamente alta de restos arqueológicos, que suelen presentar una buena conservación, aunque esto debe ser evaluado regionalmente (Straus 1982, Collins 1991). No obstante, estos registros están sujetos a diferentes procesos de formación y, como consecuencia, incorporan cierta variabilidad que es independiente de la generada por las poblaciones humanas. Los sitios arqueológicos en estos *loci* son muy importantes en la arqueología de la Puna, y sin embargo es aún muy poco lo que conocemos sobre algunos de los procesos que han formado ese registro a lo largo del tiempo (Yacobaccio 1984-85, 1991a; Elkin et al. 1991; Nasti 1991; Olivera 1992; Caracotche 1995; entre otros).

Los procesos y agentes implicados en la formación de un registro dado varían de acuerdo a una serie de factores contextuales. En el caso de los abrigos rocosos, el hecho de que constituyen refugios naturales condiciona una serie de procesos relacionados con su utilización por distintos animales, no sólo nuestra especie. Entre estos procesos, resultan de particular relevancia aquellos relacionados con el uso recurrente de los abrigos por mamíferos carnívoros y la alternancia ocupacional entre éstos y humanos. La acción de los carnívoros puede implicar modificación, destrucción y transporte de partes esqueléticas, y su alternancia ocupacional con humanos

constituye una fuente importante de variabilidad en el registro arqueológico, que afecta a su integridad y resolución (*sensu* Binford 1981).

Los arqueólogos muchas veces asumimos que las faunas asociadas a vestigios culturales fueron generadas y modificadas por las actividades humanas, pero la alternancia ocupacional entre humanos y carnívoros es frecuentemente uno de los principales procesos que hacen a la formación de los registros faunísticos en abrigos rocosos, suficientemente común como para no considerarla una excepción (Binford 1981, Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994). Por ello no podemos asumir que todos los registros faunísticos de abrigos sean estrictamente arqueológicos, es decir, generados exclusivamente por humanos. "*El contexto no se debe asumir, se debe demostrar*" (Borrero 1988:28, énfasis original), y trabajos como el que aquí se presenta apuntan a hacer un aporte a las herramientas metodológicas disponibles para ello.

A estos procesos generados por los carnívoros se suman otros, relacionados específicamente con los carroñeros, que suelen utilizar los restos faunísticos depositados por otros agentes como fuente de alimentos. Los abrigos rocosos, siendo *loci* predecibles de estas acumulaciones, no sólo están potencialmente sujetos a la alternancia ocupacional, sino también a estos procesos de modificación, atrición y sustracción.

Por todas estas razones, la acción de carnívoros puede constituir uno de los procesos tafonómicos de mayor relevancia en los abrigos de la Puna y un aspecto clave de la formación de estos conjuntos arqueofaunísticos. Muchos sitios arqueológicos de la región presentan de hecho evidencias de mascado por carnívoros, e incluso restos esqueléticos y excrementos, especialmente de cánidos (Elkin et al. 1991, Yacobaccio 1991a, Olivera 1992, Elkin 1996a, Yacobaccio et al. 1997-98, entre otros). Sin embargo, hasta hace poco tiempo nuestro conocimiento sobre la acción tafonómica de los carnívoros de la Puna y, a pesar de su importancia arqueológica, sobre la tafonomía de abrigos en la región era mínimo. Esta es precisamente una de las principales razones que motivaron esta investigación doctoral.

La investigación consistió básicamente en estudiar los conjuntos faunísticos formados en la actualidad por los carnívoros de la Puna en abrigos rocosos a la luz de la ecología de estos mamíferos, modelar su acción tafonómica, y utilizar las inferencias así generadas para evaluar las consecuencias de estos procesos tafonómicos en el registro arqueofaunístico de la región. En este proceso se prospectaron amplias áreas de diferentes sectores de la Puna, se relevaron una veintena de madrigueras, y se analizaron alrededor de 600 excrementos de carnívoro y más de 3000 especímenes óseos¹ modernos, así como *ca.* 430 excrementos de carnívoro y *ca.* 16000 especímenes óseos procedentes de los sitios arqueológicos, como se detalla en el próximo

capítulo, además de la información tomada de la bibliografía. Esta tesis presenta los resultados de estos diferentes análisis y evalúa sus implicaciones.

Dos sitios de suma importancia en la historia de la arqueología regional han sido seleccionados para analizar el impacto y las implicaciones de la acción de los carnívoros: Inca Cueva-cueva 4 (ICc4), en la Puna Seca, y Quebrada Seca 3 (QS3), en la Puna Salada. Las colecciones arqueofaunísticas de estos sitios, la mayor parte de las cuales ya fue estudiada por otros investigadores con relación a distintas preguntas zooarqueológicas (ver Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a, respectivamente), han sido analizadas en función de las nuevas preguntas y la información generada sobre los procesos tafonómicos en cuestión. Los conjuntos previamente estudiados fueron re-analizados con este fin, y una parte de las colecciones fue estudiada por primera vez para esta tesis.

Objetivos

El objetivo general de la tesis consiste en contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de ICc4 y QS3 y de la Puna en general, y de las inferencias sobre el pasado que a partir de éste pueden hacerse.

Se han planteado asimismo los siguientes objetivos particulares:

- 1) Estudiar uno de los procesos tafonómicos potencialmente más importantes en la región: la acción de carnívoros,
 - 1.a) tanto en lo que respecta a su injerencia en la integridad del registro arqueológico,
 - 1.b) como en lo relativo a la información paleoecológica que puede brindar, incluyendo la coevolución entre las poblaciones humanas y las de carnívoros a través del tiempo.
- 2) Evaluar la injerencia de estos procesos y sus consecuencias, así como la información que ofrecen, en dos de los sitios arqueológicos más importantes de la región:
 - 2.a) Inca Cueva-cueva 4 (Jujuy) y
 - 2.b) Quebrada Seca 3 (Catamarca).
- 3) Evaluar y discutir algunos de los principales aspectos metodológicos de la tafonomía y los estudios de procesos de formación del registro arqueológico, en retroalimentación con los resultados de esta investigación.

La necesidad de información sobre los procesos tafonómicos introducidos por carnívoros gira

entonces en torno de dos ejes, que atraviesan a estos objetivos y se reflejarán en el desarrollo de la tesis:

- ◆ los sesgos potenciales que estos procesos pueden introducir en los registros arqueofaunísticos, es decir, cómo afectan a las interpretaciones arqueológicas, y
- ◆ la información paleoecológica que puede obtenerse a partir de sus trazas, incluyendo la variable relación entre las poblaciones humanas y las de carnívoros a lo largo del tiempo y sus implicaciones para comprender las adaptaciones de las primeras.

El primero de los objetivos particulares está orientado a generar un modelo sobre estos procesos en la región, que sea de utilidad general para evaluar los registros arqueológicos de abrigos y para obtener nueva información sobre el contexto en que vivieron las poblaciones humanas del pasado. La construcción de este modelo ha requerido de la elaboración de una serie de hipótesis de trabajo sobre la acción de los carnívoros (ver capítulo I.2). Estas hipótesis guiaron la investigación, basada en la información ecológica disponible y los estudios actualísticos realizados.

Para la construcción de este modelo se ha buscado no sólo describir patrones recurrentes, sino también dar cuenta de las condiciones bajo las cuales tales patrones pueden variar. Esto se relaciona con trascender el nivel meramente descriptivo para no asumir a los procesos tafonómicos como constantes y a su comportamiento como algo dado, especialmente si consideramos la larga secuencia temporal implicada en los casos arqueológicos analizados. Más específicamente, se ha buscado estudiar la variabilidad en la acción tafonómica de los carnívoros a través de diferentes áreas ecológicas de la Puna y su Borde. El estudio de los correlatos de la variación de los procesos tafonómicos en el espacio es un recurso metodológico clave para interpretar las variaciones que pueden haber tenido en el tiempo en función de condiciones cambiantes en un mismo lugar. Sólo si comprendemos bajo qué condiciones un proceso tafonómico genera productos diferenciales podemos acercarnos a la evaluación de sus expresiones concretas en el pasado, y así conocer las circunstancias en que se formaron los depósitos arqueológicos de interés, muchas de las cuales conformaron además el contexto en que vivieron las sociedades humanas.

Esto se relaciona con el objetivo particular presentado como tercero (aunque la enumeración no hace referencia a un orden secuencial), dirigido a evaluar críticamente una serie de aspectos metodológicos que tienen directas implicaciones para la investigación y que están siendo discutidos por investigadores de diferentes regiones y problemáticas. Tal es el caso, entre otras cosas, de la necesidad de manejar múltiples líneas independientes de evidencia, y de evaluar el

peso relativo de cada una en tanto criterios identificatorios de estos procesos, sin asignarles un valor *a priori* (como se ha hecho por ejemplo con las modificaciones óseas, consideradas muchas veces como un criterio suficiente para dar cuenta de la formación de un conjunto). Estas cuestiones están íntimamente relacionadas con el estudio de las condiciones que generan variabilidad.

A partir de los resultados obtenidos con las investigaciones actualísticas y la evaluación crítica de las metodologías disponibles, los modelos generados fueron aplicados a ICc4 y QS3, dos casos paradigmáticos de la Puna Seca y la Salada, respectivamente. Uno de los aspectos más novedosos de estas inferencias reside en que se han aplicado modelos locales que, a diferencia de otros disponibles en la literatura, cumplen una serie de condiciones que los vuelven relevantes a las situaciones estudiadas. Esto contribuye, a la vez, a retroalimentar el último objetivo: la discusión sobre los aspectos metodológicos de la tafonomía. El análisis de estos sitios arqueológicos a la luz de las nuevas investigaciones, así como sus implicaciones, constituyen entonces el principal aporte a realizar a través de esta tesis.

Antecedentes e historia de la investigación

Las investigaciones realizadas en Sudamérica, particularmente en algunas áreas del Cono Sur, han arrojado alguna luz sobre la tafonomía de carnívoros, especialmente en las últimas dos décadas. Sin embargo, el problema está lejos de haber sido tan sistemáticamente estudiado como en otros continentes. Esta falta de información ha llevado a ciertas ambigüedades en la interpretación del registro arqueofaunístico.

De acuerdo a la literatura, además de la que aquí se describe ha habido sólo dos investigaciones orientadas a generar principios tafonómicos en la Puna: las encabezadas por D. Elkin sobre la destrucción mediada por la densidad mineral ósea (Elkin y Zanchetta 1991; Elkin 1995, 1996a), y aquellas encabezadas por A. Nasti y D. Olivera en Antofagasta de la Sierra con el principal objeto de responder a preguntas sobre procesos de formación culturales (Nasti 1991, Olivera et al. 1991-92, Olivera y Nasti 1993; ver también Nasti 2000). Aunque en general la problemática de los carnívoros ha sido periférica respecto de sus objetivos, ambas investigaciones aportan información muy valiosa para este proyecto, especialmente con relación a los patrones de destrucción de los restos óseos.

Tradicionalmente, la escasez de información sobre los carnívoros de la Puna ha hecho necesario

utilizar modelos tafonómicos no locales en la interpretación de los registros arqueofaunísticos de la región. Pero estos modelos no siempre son aplicables directamente, ya que muchas de sus implicaciones no son relevantes para las condiciones locales. Además, generalmente se refieren a carnívoros relativamente grandes, que pueden generar niveles altos de destrucción (ver Lyman 1994a).

Dado el estado de las investigaciones en la región, conocer las características de la acción tafonómica de los carnívoros locales se nos presentaba entonces como una prioridad para poder evaluar las propiedades de los registros arqueofaunísticos, tal como fuera planteado en muchas oportunidades (Aschero 1987, Yacobaccio 1991a, Nasti 1991, Olivera 1992, Caracotche 1995, Mondini 1995a, Acosta et al. 1995, Mondini y Muñoz 1996, entre otros). En comparación con muchas regiones del mundo, nuestro conocimiento sobre el tema es aún mínimo, y esto se aprecia en los problemas interpretativos con que permanentemente nos desafían los materiales arqueológicos.

Es destacable incluso que en los últimos Congresos Nacionales de Arqueología Argentina son escasos los trabajos que tratan sobre registros arqueofaunísticos en la Puna y el NOA en general, y más escasos aún los que pueden incorporarse a esta investigación doctoral (por ej., con nueva información sobre abrigos rocosos) (Diez Marín 1999, XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina 1999, XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina 2001).

El problema de estudio que aquí trato surgió cuando realizaba trabajos de campo y de gabinete en los que se observó que los materiales arqueofaunísticos procedentes de abrigos rocosos estaban afectados en alguna medida por carnívoros. Sin embargo, como vimos, no existían estudios sistemáticos sobre el tema en la Puna que posibilitaran una evaluación precisa de su significación. Al comienzo de la investigación se realizó una primera evaluación de los procesos tafonómicos producidos por carnívoros en abrigos de la Puna (Mondini 1995a²). Con el fin de conocer los registros fósiles³ que éstos generan y/o modifican, se relevaron madrigueras modernas en abrigos rocosos y se estudiaron sus acumulaciones óseas. A través de estos estudios, se comenzaron a estimar las tendencias generales que asumen estos procesos en la región, un primer paso indispensable en todo estudio tafonómico con muy pocos antecedentes.

Estos resultados plantearon además una serie de nuevos interrogantes: ¿Cuáles son los límites a la generalización de los patrones inferidos sobre la acción tafonómica de carnívoros? ¿Cuáles son los rangos de variabilidad esperables? ¿Bajo qué condiciones varía? ¿Cómo ha afectado esa variabilidad a los registros arqueofaunísticos de la región? Ante estas preguntas, se planteó un cambio cualitativo en la resolución de la investigación: se consideraron unidades espaciales de

análisis significativas que dieran cuenta de la variabilidad observada y de aquella esperable en la región. Asimismo, la información disponible sobre la ecología de los carnívoros que con el tiempo pudo relevarse fue jugando un rol cada vez más importante.

Finalmente, en el último período se estudió, además, la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 a la luz de la información generada a lo largo de las fases previas de la investigación. Esta etapa final permite así abordar el objetivo último de la investigación, que consiste en aprender sobre la formación de los depósitos arqueológicos, aplicando los conocimientos adquiridos a dos de los sitios más importantes de la región, pero también modelando la acción tafonómica de los carnívoros de modo que sea aplicable a otros sitios de la Puna e incluso, dadas ciertas condiciones, de otras regiones.

Alcances y estructura de la tesis

Los estudios tafonómicos, y aquellos sobre la formación del registro arqueológico en general, son indispensables para discutir nuestras ideas sobre el pasado. En el camino inferencial desde la materia estática que relevamos (por ej., un conjunto de viejos huesos rotos) hasta la dinámica del pasado, los arqueólogos nos encontramos con muchas trazas que pueden parecer ajenas a nuestro interés último. Pero difícilmente podamos decir algo confiable sobre el significado cultural de esos materiales sin evaluar la historia del depósito. Y cuando comenzamos a estudiarla, nos encontramos con que tiene un gran potencial explicativo sobre las situaciones arqueológicas. A esto apunta el objetivo general de esta tesis.

Los principales resultados que se presentan aquí consisten entonces en la caracterización de la acción de carnívoros, potencialmente uno de los principales procesos tafonómicos en la Puna, y la aplicación del conocimiento adquirido en dos de los sitios más importantes de la arqueología regional: ICc4 y QS3.

A través de estudios tafonómicos actualísticos, los primeros de su clase en la región, y del análisis de las colecciones arqueofaunísticas de ICc4 y QS3 bajo esta luz, se ha buscado contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de los abrigos puneños. Aún conocemos muy poco sobre los procesos tafonómicos considerados, y esta información se ha vuelto indispensable para el avance de las investigaciones arqueológicas regionales. Mediante esta investigación se ha buscado aprender tanto sobre la integridad del registro arqueológico como sobre distintos aspectos paleoecológicos del Holoceno, incluyendo la relación entre las

poblaciones humanas y las demás poblaciones de predadores⁴ de la Puna.

Por otra parte, esta tesis no busca agotar nuestro conocimiento sobre el problema de la tafonomía de carnívoros o la de los abrigos rocosos en la región, sino más bien resolver algunas preguntas y dejar planteadas otras que será necesario estudiar en el futuro. Aquí se parte de que tanto una cosa como la otra constituyen resultados igualmente significativos de la investigación llevada a cabo. Dentro de lo segundo, algunas de las preguntas que quedan abiertas para futuros estudios tienen que ver con la enorme variabilidad de la acción tafonómica de estos carnívoros andinos y las condiciones bajo las que se produce, así como con la información paleoecológica sobre los ambientes Finipleistocénicos y Holocénicos que encierran los restos y trazas⁵ de los carnívoros recuperados en contextos arqueológicos. Estas cuestiones se retoman hacia el final de la tesis.

Cabe destacarse que si bien esta investigación comparte muchas preguntas, métodos e información con estudios sobre faunas acumuladas por carnívoros llevados a cabo por paleontólogos y por biólogos, a diferencia de ellos aquí me centro en los carnívoros no meramente por sí mismos o en función de reconstrucciones paleoambientales, sino en relación con las poblaciones humanas y el registro arqueológico.

Por otra parte, si bien en esta tesis me he centrado en los restos de vertebrados, especialmente mamíferos, sería del mayor interés que futuros estudios se aboquen al análisis de otros taxones animales y del registro vegetal, entre otros, que también son potencialmente muy informativos.

La organización de la tesis ha buscado reflejar en parte el transcurso de la investigación que le dio origen. Como se mencionó antes, se partió de una serie de hipótesis de trabajo que funcionaron como herramientas heurísticas generales. Con esta guía se abordaron dos líneas de investigación paralelas, que fueron retroalimentándose: a) aquella sobre la ecología de la Puna y la de los carnívoros, basada en la bibliografía y la consulta a especialistas, y b) los estudios actualísticos realizados sobre madrigueras modernas en la región. A partir de ambas se construyó un modelo que da cuenta de las preguntas planteadas en los objetivos, y luego este modelo fue aplicado en el análisis tafonómico de los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3.

La tesis se divide entonces en tres grandes partes, que en general se subdividen en capítulos, siguiendo los lineamientos generales de las investigaciones científicas. A su vez, cada uno de estos capítulos abarca diferentes secciones, cuyos contenidos se enuncian brevemente aquí:

I. Introducción y planteo del problema: en esta parte se presentan el problema, los objetivos y expectativas, la perspectiva teórica y la metodología implementada.

I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna: en este capítulo se han planteado el problema de estudio y su relevancia para la arqueología de la Puna, y los objetivos, alcances y organización de la tesis.

I.2. El registro analizado y las expectativas generales: breve introducción a los casos modernos y arqueológicos estudiados, antecedentes en tafonomía de carnívoros y expectativas generales derivadas.

I.3. Abordaje teórico y metodológico: aspectos teóricos de la tafonomía de carnívoros y consideraciones metodológicas.

II. Resultados: en esta parte se presentan los resultados obtenidos con la investigación, tanto en un nivel descriptivo como en uno interpretativo, a través de la modelización de los procesos tafonómicos estudiados y de la aplicación de ese modelo en el análisis de ICc4 y QS3.

II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región: aspectos ecológicos y paleoecológicos de la región y de los carnívoros involucrados.

II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos: las áreas estudiadas y las madrigueras relevadas, abrigos utilizados, conjuntos faunísticos transportados y escatológicos (es decir, aquellos restos faunísticos contenidos en excrementos), modificaciones en los especímenes óseos, y variabilidad en la acción tafonómica de los carnívoros.

II.3. Un modelo sobre la acción tafonómica de carnívoros en la región: interpretación de los resultados y formulación de un modelo general.

II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado: las trazas de la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 y las implicaciones para la integridad del registro arqueológico, para la paleoecología de la región y para la coevolución de humanos y carnívoros.

III. Discusión y conclusiones: esta parte es el corolario de la tesis; se presenta una discusión de los resultados tanto sustantivos como teórico-metodológicos, y se reúnen las conclusiones a las que esta investigación ha permitido arribar, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido con ella.

Notas:

¹ Nótese que aquí se utiliza el término “óseo” en sentido genérico, abarcando también a los especímenes dentarios y demás partes esqueléticas. Se consideran especímenes a estas partes o fragmentos de ellas.

² Debe notarse que toda la información incluida en la tesis de Licenciatura y publicada con anterioridad a esta tesis doctoral ha sido revisada para la misma, y han surgido leves diferencias en algunos datos (que en ningún caso alteran las tendencias previamente inferidas), por lo que en esos casos debe considerarse la información aquí volcada como válida.

³ Nótese que aquí no se utiliza el concepto de "registro fósil" en el sentido de "fosilizado", sino como un conjunto de restos o trazas de organismos en un espacio geográfico y un contexto geológico definidos (Lyman 1987:95), sea este actual o pasado. Asimismo, cuando nos referimos al registro paleontológico, no se busca dar una connotación temporal particular, sino solamente indicar que los agentes formadores no son humanos.

⁴ A menos que se aclare lo contrario, aquí se utiliza el concepto de predador en sentido genérico, es decir incluyendo a los carnívoros carroñeros.

⁵ Mientras que los restos fósiles son las partes constitutivas de organismos individuales, las trazas fósiles son aquellos rastros que quedan en sustratos orgánicos e inorgánicos (por ej., marcas de dientes, huellas de pisadas, etc.), y reflejan las interacciones de los organismos con elementos de su ambiente, incluso otros organismos (Gifford 1981).

I.2. Las expectativas generales y el registro analizado

En este capítulo se describen las expectativas generales derivadas de los antecedentes en tafonomía de carnívoros, que funcionaron como punto de partida de la investigación, y se hace una breve introducción a los casos modernos y arqueológicos estudiados, tratados en detalle en la siguiente parte de la tesis.

Tafonomía de carnívoros

Comenzaremos por los principales antecedentes sobre tafonomía de mamíferos carnívoros, especialmente en arqueología. Los carnívoros han llamado tradicionalmente la atención de los arqueólogos en todo el mundo porque suelen ser importantes agentes tafonómicos (Binford 1981). Entre otras razones, esto es así porque pueden modificar y destruir huesos al mascarlos, así como acumular huesos, incluso en los mismos lugares que los sitios arqueológicos, y en algunos casos sustraerlos de éstos.

Los carnívoros tienen, en efecto, dos clases principales de comportamientos tafonómicamente relevantes: modificación y destrucción por mascado, y transporte de partes esqueléticas (Binford 1981). Los efectos de estos comportamientos pueden afectar a las interpretaciones arqueológicas, tanto en lo que hace a las estrategias de subsistencia como a otras cuestiones, tales como los patrones de asentamiento (por ej., la distinción entre sitios residenciales vs. otros). Pero al mismo tiempo, dado que los procesos tafonómicos son ecológicos en su naturaleza, nos ofrecen una fuente única de información sobre las condiciones en que operaron las sociedades humanas en el pasado.

Los abrigos rocosos, en tanto refugios naturales, son *loci* recurrentemente usados por los carnívoros. Son utilizados como madrigueras, destinos de transporte de alimento, *loci* de depositación de excrementos y, si hay partes animales disponibles (incluso por descarte humano), como fuente de carroñeo (Brain 1980, Straus 1982, Stiner 1994, entre otros). Por medio de la adición, sustracción, atrición y modificación de huesos implicadas en estos distintos usos, estos

predadores introducen variabilidad en las propiedades de los registros arqueofaunísticos, variabilidad que no deriva directamente de los comportamientos humanos. Pueden asimismo generar depósitos similares a los arqueológicos, incluso asociados a aquellos, en que la intervención humana es de menor importancia o nula.

Las potenciales consecuencias tafonómicas de la acción de carnívoros en abrigos consisten entonces principalmente en el aporte de especímenes óseos al registro arqueofaunístico, y su modificación o destrucción, mediante la alternancia ocupacional con humanos. Debe notarse que los excrementos constituyen una vía común de ingreso de material óseo de origen no cultural a los sitios arqueológicos, así como una fuente de información paleoecológica (Stallibrass 1990, Borrero y Martín 1996, Schmitt y Lupo 1995, Fernández Jalvo et al. 1996, entre otros). A estas consecuencias se suma, en el caso del carroñeo de conjuntos preexistentes, la potencial sustracción de partes.

Para evaluar estas consecuencias es necesario conocer los patrones de caza y carroñeo de los carnívoros, que potencialmente implican desmembramiento, acción masticatoria e ingestión, y el transporte selectivo de presas o segmentos de éstas para el consumo y la alimentación de crías.

En abrigos rocosos, el tema del transporte de partes esqueléticas es central para comprender la formación de los registros faunísticos. Los abrigos son los destinos finales de trayectorias de transporte de alimento no sólo por parte de los agentes humanos, sino también de los carnívoros (Binford 1981; Straus 1982; Stiner 1991, 1993; Behrensmeyer et al. 1992), y en la Puna, particularmente de zorros (*Pseudalopex*) (Yacobaccio 1991a, Redford y Eisenberg 1992, entre otros). En esta región, además, muchas ocupaciones humanas en abrigos han sido estacionales (Elkin et al. 1991), y las densidades demográficas humanas han sido generalmente bajas, especialmente durante el Holoceno Temprano y Medio (Yacobaccio 1997), lo que crea mayores oportunidades para la alternancia con carnívoros.

Además, cuando se acumulan restos faunísticos en los abrigos, ya sea por muerte “natural” o por descarte humano, estos *loci* pueden volverse parches de alimento carroñeable para los carnívoros. Esto puede introducir cierta ambigüedad, en el sentido que los abrigos rocosos pueden estar tanto al comienzo como al final de la trayectoria de obtención y transporte de alimentos. Sin embargo, es esperable que estén más sistemáticamente al final, ya que su función como refugio natural para establecer madrigueras es más o menos constante (siempre que no están ocupados), mientras que sólo algunas veces los abrigos contendrán restos faunísticos carroñeables.

La actividad de madrigueras es uno de los principales procesos biológicos que inciden en la

acumulación y preservación de restos de vertebrados en abrigos rocosos (Behrensmeier 1991). Las acumulaciones faunísticas generadas por carnívoros en madrigueras son particularmente relevantes para la arqueología, ya que constituyen el análogo paleontológico más similar a las generadas por los humanos (Gifford 1981). Estas acumulaciones suelen superponerse a las humanas en los abrigos, pudiendo generarse una mezcla de los restos de ambas clases de ocupación. Además, como vimos, a través de este uso de los abrigos los carnívoros pueden modificar, remover y destruir partes esqueléticas acumuladas por las ocupaciones humanas.

La proporción de modificaciones o daños por carnívoros ha sido frecuentemente usada en arqueología como un criterio suficiente para dar cuenta de la incidencia de estos agentes en un conjunto dado. Aquí, sin embargo, los daños no son concebidos *a priori* como un criterio especialmente diagnóstico de la acción de carnívoros, en comparación con otros indicadores. Más bien, se busca integrarlos en un modelo que abarca múltiples líneas independientes de evidencia, cuyo peso relativo debe ser evaluado empíricamente.

La modificación y destrucción de huesos por estos agentes ha sido precisamente el aspecto que más ha preocupado a los arqueólogos, no sólo porque ayuda a identificar su incidencia, sino también porque puede enmascarar e incluso borrar distintas trazas de actividad humana. Los efectos de estas conductas, especialmente por carnívoros con un poder destructivo relativamente grande, han sido estudiados en distintas regiones del mundo (Brain 1980, 1981; Binford 1981; entre otros; ver Lyman 1994a). Sin embargo, apenas hemos comenzado a estudiar los patrones de daño que pueden causar los carnívoros de nuestro país (para ejemplos, ver Borrero 1990; Borrero y Martín 1996; Nasti 1991, 2000).

El transporte de partes esqueléticas por carnívoros ha recibido en general una menor consideración, y hasta ahora no había sido estudiado sistemáticamente en la Puna. Esto se torna particularmente importante si consideramos que el transporte por humanos ha servido de base para diversos modelos que buscan comprender, entre otras cosas, la funcionalidad de diferentes sitios y la movilidad de los grupos humanos (por ej., Binford 1978, 1981; Thomas y Mayer 1983).

Como veremos, el uso del espacio por carnívoros y humanos puede ser también muy informativo sobre las chances de un *locus* determinado de haber sido ocupado por unos u otros. Este aspecto, sin embargo, no ha sido generalmente estudiado desde un punto de vista tafonómico con este tipo de preguntas como objetivo.

Como mencionamos antes, la necesidad prioritaria de desarrollar criterios metodológicos para identificar los procesos tafonómicos generados por carnívoros en la Puna, donde prácticamente no

disponíamos de antecedentes, ha sido frecuentemente destacada en la bibliografía arqueológica (Aschero 1987, Yacobaccio 1991a, Nasti 1991, Olivera 1992, Caracotche 1995, entre otros). Si bien hay importantes antecedentes tafonómicos sobre algunas especies de carnívoro presentes en la Puna (por ej., Borrero 1990, Borrero y Martín 1996, Nasti 2000), la información tafonómica que se ha buscado generar con esta investigación no era conocida para la región previo a la misma.

El registro fósil generado por carnívoros

Entre los aspectos más estudiados, varias investigaciones han desarrollado criterios para determinar si los agentes acumuladores del registro fósil, particularmente los conjuntos óseos, son humanos o carnívoros (Brain 1980, Binford 1981, Haynes 1983, Blumenschine 1988, Lam 1992, Capaldo y Blumenschine 1994, Schmitt y Juell 1994, Stiner 1994, Capaldo 1997, Domínguez-Rodrigo 1999, entre otros).

Blumenschine (1988), por ejemplo, ha comparado las propiedades de tres clases de conjuntos óseos que él mismo generó: "sólo carnívoro" (huesos de bóvidos muertos o carroñeados y consumidos por grandes carnívoros africanos), "sólo percutor" (huesos de bóvidos partidos con un percutor) y "sitio simulado" (algunos de estos huesos abiertos con un percutor, deprovistos de médula, sujetos luego a la acción carroñera de carnívoros). Una de las diferencias más significativas reportadas por Blumenschine es aquella entre los conjuntos "sólo carnívoro" y "sitio simulado" respecto de la proporción de marcas de mascado, que son más abundantes en los primeros. Además, los huesos de "sitios simulados" tienen marcas de percusión en las diáfisis medias, donde las marcas de mascado son menos abundantes. Sin embargo, como Lyman (1994a) y otros han notado, las marcas de mascado no siempre son proporcionales a la intensidad de la participación de los carnívoros. Por lo tanto, esta línea de evidencia debe usarse en conjunción con otras que ayuden a discriminar la injerencia de ambas clases de agentes.

Stiner (1994), en su estudio de los sitios Musterienses en Italia, usó tres conjuntos de variables para distinguir los roles relativos de homínidos *vs.* carnívoros en las acumulaciones óseas: modificaciones óseas, frecuencias de especies e información sobre comportamiento. La autora dividió estas variables en once criterios, que dispuso en una matriz (Stiner 1994:Tabla 5.23). Si bien este modelo es un antecedente muy importante, algunos criterios no son relevantes a nuestro caso. Tal es el caso de los relativamente bajos niveles de fragmentación (expresada a través de la longitud promedio de los fragmentos), ya que los carnívoros de la Puna pueden acumular fragmentos óseos muy diminutos, especialmente, como veremos, en el caso de los conjuntos

escatológicos. El uso del espacio interno tampoco es tan relevante, ya que los abrigos bajo estudio, y los de la Puna en general, no son tan grandes como los del estudio en Italia. Finalmente, cabe destacarse que la presencia de huesos de carnívoros no sería tan importante en nuestro caso, ya que como veremos no se ha identificado ninguno como tal en las madrigueras modernas de carnívoros de la Puna; sólo unos pocos, con una representación estadísticamente insignificante, se han registrado en depósitos arqueológicos.

Lyman (1994a) ha resumido varios modelos como éstos, y ha sugerido que los conjuntos faunísticos generados por humanos estarían caracterizados por una combinación de quemado, fragmentación, meteorización homogénea, marcas de procesamiento y la asociación con trazas humanas tales como artefactos. En el contexto analizado aquí, sin embargo, la fragmentación sería un criterio ambiguo, como se mencionó arriba. La meteorización también puede ser equívoca, ya que está condicionada por muchos procesos independientes del agente acumulador.

Como puede verse en estos ejemplos, la mayor parte de los estudios han tratado principalmente con grandes carnívoros (entre las pocas excepciones están Andrews y Evans 1983; Stallibrass 1984, 1990; Andrews 1990; Borrero 1990). Sin embargo, como veremos, varias diferencias emergen cuando tratamos con carnívoros pequeños y, más aún, cuando aquellos más proclives a utilizar abrigos rocosos son pequeños carroñeros.

No sólo se han estudiado preferencialmente los grandes predadores, sino también sus efectos en las partes no consumidas de sus presas, principalmente las más grandes (Stallibrass 1990, Lyman 1994b). Sin embargo los carnívoros también acumulan los huesos que ingieren, a través de sus excrementos, un proceso conocido como “coprocenosis” (Mellet 1974). Si bien los grandes predadores no son acumuladores significativos de pequeños mamíferos (Andrews 1990), esto es particularmente común en los pequeños carnívoros que se alimentan de presas pequeñas. Lamentablemente éstos tendieron a estar oscurecidos ante el enorme poder destructivo de las hienas (Stallibrass 1990), que tanta atención han recibido por parte de los arqueólogos (por ej., Sutcliffe 1970, Maguire et al. 1980, Binford et al. 1988, Hill 1989, Skinner y van Aarde 1991, Lam 1992). Recién en los ‘80 se comenzaron a hacer estudios sistemáticos sobre esta problemática, aunque aún hoy siguen siendo muy escasos.

Aunque los contextos en que se depositan los excrementos varían (letrinas, madrigueras, puntos de demarcación de territorios, sitios de consumo; Andrews y Evans 1983, Martín 1998, Bouchner 1999, entre otros), en muchos casos los *loci* usados para estos distintos propósitos coinciden con los utilizados por humanos, especialmente en el caso de los abrigos rocosos, un recursopreciado para ambos. De hecho en la Puna se han registrado excrementos de carnívoro en distintos sitios

arqueológicos (como los aquí analizados), pero estos materiales y su significado no habían sido analizados, ni tampoco se disponía hasta el momento de un análogo moderno relevante contra el cual compararlos.

El “sesgo de los predadores” resultante de su especialización y de la vulnerabilidad de las presas (Andrews y Evans 1983) juega un rol muy importante en las frecuencias taxonómicas y anatómicas de éstas en conjuntos escatológicos, aunque los zorros de la Puna, principales candidatos a depositar fecas en abrigos rocosos, tienden a ser oportunistas. Otro “sesgo” se superpone a éste, el cual se relaciona con qué huesos de esas presas y/o partes son ingeridos. Finalmente, debe considerarse el “sesgo” impuesto por la destrucción diferencial de los huesos durante su consumo y su resultante identificabilidad diferencial. Como ha mostrado Andrews (1990) en su comprehensivo estudio comparativo, los carnívoros mamíferos suelen producir un daño extremo en los huesos, debido a que se suman la acción de los dientes y el paso por el tracto digestivo, que, a diferencia de las aves predatoras, incluye no sólo el estómago sino también los intestinos.

Hay modificaciones óseas que son específicas a los conjuntos escatológicos (Binford y Bertram 1977, Walters 1984, Stallibrass 1990, Andrews 1990, Denys et al. 1995, entre otros). Hay tres clases principales de consecuencias tafonómicas de la ingestión de huesos y dientes: fragmentación, destrucción total y modificaciones por digestión (Andrews 1990). Las dos primeras son causadas tanto por la acción de dientes como por el proceso digestivo, mientras que la tercera se debe exclusivamente a este último, por lo que su potencial para identificar conjuntos escatológicos en el registro fósil es crucial.

Variabilidad esperable

Una serie de factores puede afectar a los patrones de acción de carnívoros sobre el registro óseo, y por lo tanto a sus efectos. Como postula Gifford (1981) respecto de los daño de carnívoros, no sólo debemos esperar variaciones de especie a especie, sino también entre poblaciones de una misma especie bajo diferentes condiciones ecológicas. De allí la concepción de los patrones tafonómicos como ecológicamente informativos que antes mencionáramos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de las condiciones bajo las cuales el comportamiento de los carnívoros y sus efectos pueden variar. Como se podrá apreciar, todas estas condiciones están relacionadas entre sí.

- ◆ Tamaño corporal de los carnívoros y de las presas y carcasas-fuente (Meserve et al. 1987, Hill

1989, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). Como vimos, muchas variables están relacionadas con estos factores y la interacción entre ambos. El tamaño corporal de los individuos varía entre taxones, y constituye un factor que puede incidir en la selectividad de los predadores, la transportabilidad de las presas, el grado de destrucción y, por lo tanto, con la representación diferencial de partes anatómicas y de especies en el registro fósil. Así como puede haber un tamaño mínimo por debajo del cual las presas pueden ser totalmente destruidas, también hay un tamaño máximo por sobre el cual las presas no pueden ser cazadas por muchos carnívoros, que suele ser igual o mayor al de sí mismos. En ese caso, las presas son únicamente carroñeadas, por lo cual se deben tener en cuenta la secuencia natural de desarticulación y los modos de consumo y descarte por consumidores primarios (incluyendo a las poblaciones humanas), así como otros factores que hacen a la disponibilidad de carcasas y partes en el paisaje. La edad de los individuos también incide sobre las estrategias de aprovisionamiento y transporte por parte de los predadores.

◆ Densidad de los carnívoros y de las presas y carcasas disponibles, y su relación (Kruuk y Turner 1967; Gifford 1981, 1991; Haynes 1982; Hill 1989; Borrero 1990; Novaro 1991; Stiner 1991; entre otros). Esto afectaría al daño y desarticulación infligidos por los predadores y carroñeros. Por ejemplo, se espera que afecten menos a las carcasas carroñeadas en el caso que éstas estén abundantemente disponibles. De aquí también la importancia de evaluar la competencia entre carnívoros en cada comunidad, ya que afectaría a factores tales como la intensidad de acumulación de presas o sus partes. Novaro (1991) sugiere, por ejemplo, que en el S de Neuquén la abundancia de carcasas disponibles para la carroña sumada a las bajas densidades de carnívoros, resultado de la presión que ejerce la caza por humanos, reducirían la posibilidad de competencia interespecífica. Asimismo, debemos considerar la relación entre presas y su posible competencia, y el rol de la predación como potencial regulador de las poblaciones de presas. Finalmente, un desbalance entre la densidad o biomasa de predadores y de presas, especialmente si se trata de las presas preferidas, podría acarrear un estrés nutricional en los primeros, lo cual se discute a continuación.

◆ Estrés ambiental sobre la población de presas y la de carnívoros (Binford y Bertram 1977, Gifford 1981, Walters 1984, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). Este factor, inseparable del anterior, afectaría entre otras cosas al estado nutricional tanto de la presa como del predador. En relación con ello, también puede afectar a la selectividad del predador, ya que bajo estas condiciones es esperable una dieta más amplia. Asimismo, se ha postulado que el ritmo de desarticulación de las carcasas y el grado de destrucción de los huesos por parte del predador aumentarían en estas circunstancias. Esto último puede deberse no sólo a un estrés nutricional en el predador, sino también a un mal estado nutricional de las presas.

- ◆ Propiedades de los predadores y de las carcasas disponibles en relación con las posibilidades de desarticulación y destrucción (Borrero 1990, Gifford-Gonzalez 1991, entre otros). Hay tres cuerpos de información con potencial predictivo sobre los patrones de comportamiento de los predadores en diferentes áreas: la anatomía económica de las carcasas, la fuerza relativa de las distintas articulaciones, y la fuerza de los predadores respecto de la resistencia de las carcasas. Estos factores están relacionados íntimamente con el tamaño y la densidad de los predadores, y con las posibilidades de estrés ambiental sobre la comunidad. Por ejemplo, Borrero (1990) ha observado para Tierra del Fuego que la lenta tasa de desarticulación está relacionada en parte con el bajo poder destructivo de los zorros, y con su falta de interés en un mascado sostenido de las carcasas.

- ◆ Estacionalidad (Binford y Bertram 1977, Borrero 1989, Novaro 1991, Stallibrass 1990, Stiner 1991, entre otros). Esto se relaciona con las probabilidades de estrés ambiental (aunque éste no necesariamente está condicionado por la estacionalidad). En muchas regiones, las poblaciones de pequeños mamíferos disminuyen durante el invierno, al tiempo que éstos se tornan menos activos y más difíciles de encontrar, por lo que es esperable que los cánidos carroñeen con más intensidad y produzcan un mayor grado de daño en los huesos (Stallibrass 1990). Esta variable también se relaciona con las estrategias adaptativas de los grupos humanos (ver abajo), que pueden presentar variantes estacionales. Además, deberán considerarse posibles cambios estacionales en el rango de acción tanto de presas como de predadores.

- ◆ Hábitat, adaptaciones morfológicas y comportamiento los predadores y de las presas disponibles en un área dada (Meserve et al. 1987, Hill 1989, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). La ausencia de ciertas presas potenciales en la dieta de los predadores se puede deber a su hábitat, rasgos morfológicos y patrones de conducta particulares, lo cual implica la necesidad de conocer su rango de acción y su nicho. Meserve et al. (1987) se refieren a los patrones de utilización de presas por los predadores, demostrando cómo factores tales como tiempo de actividad y vulnerabilidad de aquellas en la comunidad vegetal pueden ser más cruciales que la relación de tamaños corporales. Asimismo, Novaro (1991) sostiene que el bajo consumo de *Eligmodontia* por parte de los zorros colorados (*Pseudalopex culpaeus*) en el S de Neuquén probablemente pueda explicarse por las adaptaciones morfológicas y conductuales de este cricétido, las que le permitirían eludir a los predadores más eficazmente que otras especies. También deben evaluarse estos mismos factores para los predadores en cuestión. Por ejemplo, Borrero (1990) menciona el uso del espacio por parte de los predadores como una variable tafonómicamente relevante, y sugiere que estos factores y sus efectos son sumamente dependientes de las propiedades regionales.

◆ Estrategias adaptativas de los grupos humanos (Binford y Bertram 1977; Walters 1984; Harris 1986; Simonetti 1986, 1988; Stallibrass 1990; Gifford-Gonzalez 1991; entre otros). Factores tales como una estrategia cazadora-recolectora vs. una pastoril o agrícola, una posible estrategia de almacenamiento logístico, la secuencia de procesamiento de las presas, el hecho de que se compartan o no alimentos, el modo de cocción y el modo de descarte de éstos, entre otros, pueden influir en las oportunidades de los carnívoros de actuar, y de actuar diferencialmente, sobre los conjuntos óseos que conforman precisamente el registro arqueofaunístico. Gifford-Gonzalez (1991:239) sostiene que debemos desarrollar "modelos apropiados para estudiar los restos faunísticos como componentes en sistemas de subsistencia humanos estratégicamente variables."⁶ Esta condición también podría afectar al rol de los homínidos en tanto predadores en potencial competencia con otros dentro de la comunidad.

Hipótesis de trabajo y expectativas generales

El eje central de la investigación doctoral ha sido, como vimos, la variabilidad de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros silvestres en abrigos rocosos de la Puna, en función de contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de estos *loci*.

El argumento central que se propone es que esa variabilidad está condicionada por la diversidad ecológica de la región, tanto en el presente como en el pasado.

El eje de la variabilidad ecológica atraviesa a las hipótesis de trabajo, planteadas al comienzo de la investigación sobre la base de la información general disponible sobre tafonomía de carnívoros. Estas hipótesis de trabajo, funcionando como herramientas heurísticas, permitieron generar una serie de expectativas generales para las diferentes unidades de análisis consideradas en la construcción del modelo, así como para los casos arqueológicos. En la tesis, la información relevada es comparada con estas expectativas, y así evaluada en función de las preguntas que guiaron la investigación.

Las unidades de análisis consideradas son: **1)** los abrigos utilizados como madrigueras, para evaluar el uso del espacio por parte de los carnívoros, **2)** los conjuntos faunísticos, principalmente su estructura taxonómica y anatómica, y **3)** los especímenes que los componen, donde se manifiestan las modificaciones óseas (marcas, fracturas, etc.) generadas por estos agentes.

Las hipótesis de trabajo y las expectativas derivadas de ellas son:

a) Abrigos rocosos. Partiendo de que los abrigos suelen ser el destino final de las trayectorias de transporte de alimento de los carnívoros, puede esperarse:

-que éstos utilicen los abrigos de la región para establecer sus madrigueras, y

-que dentro de ellos la acción tafonómica predominante sea aquella relacionada con el transporte o acumulación activa de partes esqueléticas.

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en estos aspectos se destacan la disponibilidad diferencial de abrigos y la competencia por ellos, así como niveles de atrición por parte de los carnívoros que pudieran contrarrestar los efectos de la acumulación activa.

b) Conjuntos faunísticos. Partiendo de que su estructura está determinada por la obtención, el transporte y la destrucción diferencial de partes esqueléticas, puede esperarse:

-que tanto taxones grandes (generalmente carroñeados) como pequeños (generalmente cazados) estén presentes,

-que los primeros estén representados anatómicamente en una forma más incompleta que los últimos, dado que la fuente no es necesariamente una carcasa completa, y que al ser más grandes son menos transportables, y

-que las partes anatómicas intrínsecamente más débiles tiendan a estar menos representadas, aunque al tratarse de zorros y otros carnívoros mayoritariamente pequeños, las diferencias no serían demasiado pronunciadas.

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en estas propiedades de los conjuntos se destacan la disponibilidad de presas o carcasas y su estado (especialmente nutrientes aprovechables), y la potencial competencia por ellas.

c) Especímenes óseos. Partiendo de que las modificaciones óseas son producto de la interacción entre las propiedades estructurales de los huesos y el poder masticatorio de los carnívoros, y de que dado el pequeño tamaño de los zorros y la mayor parte de los demás carnívoros su poder es generalmente exiguo, pueden esperarse bajos niveles de daños.

Las condiciones ecológicas que pueden introducir variabilidad en las modificaciones óseas son las mismas que afectarían a la estructura de los conjuntos: la disponibilidad y estado de las presas o carcasas, y la potencial competencia con otros predadores.

Cabe destacarse asimismo que si bien los zorros son los principales candidatos en el uso de abrigos en la región, puede esperarse cierta variabilidad en las distintas unidades de análisis según la especie carnívora de que se trate. Esto es especialmente relevante para la última etapa de Holoceno, en que los perros domésticos (*Canis familiaris*) se suman a la comunidad de predadores de la región. En este caso, más que el transporte, puede esperarse que la acción

tafonómica predominante sea la modificación y destrucción de partes esqueléticas: al alimentarse principalmente de lo suministrado (intencionalmente o no) por los humanos, no necesariamente realizarían aportes sustanciales de restos faunísticos a los lugares donde conviven con ellos. Además, dadas estas condiciones, sería el contexto cultural, más que las características ambientales, el que condicionaría el acceso de los perros a los huesos y, por ende, su acción tafonómica (ver capítulo II.1).

d) Sitios arqueológicos. Finalmente, partiendo de que tanto las bajas densidades de población humana inferibles en la Puna durante gran parte del Holoceno como sus patrones de movilidad propiciarían la alternancia ocupacional entre éstas y otros agentes, y de que ICc4 y QS3 están emplazados en abrigos rocosos, puede esperarse que la acción de los carnívoros haya jugado un rol importante en la formación del registro arqueofaunístico de estos sitios.

Sendos sitios se localizan en ambientes diferentes: ICc4 en la Puna Seca y QS3 en la Puna Salada. Es de esperar que si esta variabilidad ecológica ha sido sistemáticamente significativa para la acción tafonómica de los carnívoros en algún sentido, por ejemplo induciendo un mayor estrés en las poblaciones de carnívoros en la más árida zona meridional, esto debería reflejarse en sus trazas.

Los carnívoros de la Puna y el registro fósil moderno

Para generar un modelo sobre la tafonomía de los carnívoros de la Puna, mediante la contrastación de esas expectativas generales, se realizaron, como vimos, estudios actualísticos sobre el registro fósil que generan los carnívoros locales en el presente.

Hay diversos carnívoros silvestres en la Puna (Cabrera 1957, Olrog y Lucero 1981, Redford y

Tabla I.2.1. Areas de la Puna y su Borde donde se realizaron prospecciones orientadas al relevamiento de madrigueras modernas de carnívoro

área prospectada	provincia	región
Susques	Jujuy	Franja de Transición entre la Puna Seca y la Salada
Antofagasta de la Sierra	Catamarca	Puna Salada
Chaschuil	Catamarca	Puna Salada (estribaciones meridionales)
Pintoscaiyoc	Jujuy	Borde de Puna (Puna Seca)
El Bolsón	Catamarca	Borde de Puna (Puna Salada)

Eisenberg 1992, entre otros). Los que pueden estar más comúnmente involucrados en el uso de abrigos rocosos son los zorros, representados aquí por dos especies: el zorro colorado o culpeo y el zorro gris o chilla (*Pseudalopex griseus*). Varios félidos habitan también la región, destacándose el puma (*Puma concolor*), e incluyendo también los gatos de pajonal (*Lynchailurus colocolo*), andino (*Oreailurus jacobita*) y montés (*Oncifelis geoffrogi*). Los mustélidos que pueden habitar en el área son el zorrino común o andino (*Conepatus chinga*) y el hurón menor



(*Galictis cuja*), aunque dado que no suelen vivir a más de 3000 o 3500 msnm es más plausible encontrarlos en el Borde de Puna que en la Puna misma. Finalmente, como vimos antes, otros cánidos habitan en el área: los perros, aunque su ingreso es relativamente reciente (los primeros registros en el área Andina datan del Holoceno Medio; Wing 1989). La información relativa a cada uno de estos carnívoros se presenta en detalle en el capítulo II.1.

Las muestras relevadas con los estudios actualísticos consisten en una veintena de sitios tafonómicos en abrigos rocosos y el registro faunístico que contenían, provenientes principalmente de Antofagasta de la Sierra y el valle de El Bolsón, en la Puna y su Borde, respectivamente (Tabla I.2.1; Fig. I.2.1). Estos sitios consisten en madrigueras y letrinas de carnívoros (ver Apéndice I.2.1.a). Sólo en casos puntuales se discriminan las letrinas (término aplicado aquí a los casos que consisten únicamente en excrementos) de las madrigueras propiamente dichas (que contienen huesos, y pueden o no contener excrementos). A menos que se mencione esta diferencia, se utilizará el término "madriguera" en sentido genérico. Además, las asignaciones funcionales en estos sitios tafonómicos son inferenciales y presentan los mismos problemas que aquellas en sitios arqueológicos. Cabe destacarse que en algunas de las áreas

prospectadas no se registró ninguna madriguera, lo cual, como veremos, es asimismo muy informativo.

El registro óseo analizado proveniente de estos sitios totaliza más de 250 especímenes transportados y casi 3000 especímenes contenidos en las muestras de excrementos analizadas (el 10% del total de heces en cada abrigo). Un total de *ca.* 600 heces fueron relevadas, entre otras cosas para inferir qué carnívoros habían utilizado estos abrigos.

Los resultados de todos estos relevamientos y el registro contenido en los sitios se presentan en detalle en el capítulo II.2.

El registro arqueológico: Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3

Los sitios arqueológicos ICc4 y QS3 (Fig. I.2.1 y Apéndice I.2.1.b y c) fueron elegidos para este estudio debido a que ambos han brindado una parte muy importante de la información disponible sobre las ocupaciones humanas en la Puna. Su relevancia para las investigaciones regionales e incluso panregionales ha sido destacada en numerosas oportunidades (Elkin 1996a; Pintar 1996a; Yacobaccio 1996, 1997; Aschero 2000; entre otros). Ambos se encuentran en abrigos rocosos, los cuales, como se dijera, constituyen un tipo de emplazamiento muy importante en la historia de las investigaciones arqueológicas de la Puna. Toda la información arqueológica sobre las ocupaciones más tempranas de la región, y sobre una parte importante de las subsiguientes, proviene de abrigos (Elkin et al. 1991). Por otra parte, como vimos, este emplazamiento en abrigos los hace particularmente proclives a la acción de carnívoros. De hecho, y este fue uno de los principales hechos que motivaron esta investigación, tanto ICc4 como QS3 presentan trazas de carnívoros, cuya significancia puede establecerse más claramente sólo después de haber estudiado a estos agentes desde un punto de vista tafonómico. Además, siguiendo a Stiner (1994) y otros, siempre que las colecciones disponibles sean aptas para responder a los objetivos de una investigación, es conveniente recurrir a ellas en vez de exhumar una nueva, lo que ineludiblemente constituye un acto destructivo. Finalmente, como vimos, estos sitios están localizados en diferentes ambientes: ICc4 en la Puna Seca, más exactamente sobre el Borde Oriental de Puna, y QS3 en la Puna Salada. Esto es significativo a la hora de evaluar la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado bajo condiciones paleoecológicas variables.

La mayor parte de los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3 fueron previamente estudiados

(Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a, respectivamente), aunque con fines diferentes a los de este estudio. Otros conjuntos son presentados por vez primera en esta tesis. Tal es el caso de las capas superiores de ICc4, del que sólo había sido analizada la capa 2, y de los materiales superficiales de QS3, originalmente atribuidos a una potencial madriguera de zorro. La información relativa a estas arqueofaunas es analizada en detalle en el capítulo II.4.

Baste aquí plantear que ambos sitios, además de constituir fuentes clave de información arqueológica sobre las poblaciones humanas que habitaron la Puna en el pasado, plantearon originalmente problemas relacionados con la acción tafonómica de los carnívoros que requerían, para su resolución, de estudios sistemáticos sobre el tema. La información general sobre tafonomía de carnívoros disponible en la literatura, procedente de otras regiones y generalmente centrada en especies no representadas en la Puna, tuvo que usarse en un principio como punto de partida para generar expectativas y líneas de investigación, aunque como luego veremos, no siempre resultó relevante.

Dada la importante escasez de antecedentes específicos, se planteó entonces la investigación que aquí se presenta. Con las nuevas preguntas que llevaron a la misma, y luego de haber generado un modelo sobre la tafonomía de los carnívoros locales, analicé (y en su caso, re-analicé) las arqueofaunas de ambos sitios. En total, para esta tesis se relevaron más de 4000 especímenes de ICc4 y casi 12000 de QS3, de los cuales unos 3000 (casi 1500 del primer sitio y más de 1500 del segundo) nunca habían sido estudiados hasta ahora. Otra evidencia relevada por primera vez son más de 250 fecas de carnívoro de ICc4 y casi 180 de QS3.

A continuación se introducen ambos sitios, cuya descripción detallada puede verse en el capítulo II.4.

Inca Cueva-cueva 4

ICc4 se localiza en el NO de la quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy, en el límite oriental de la Puna septentrional argentina (Aguerre et al. 1973; Aschero 1979, 1984, 1985; Yacobaccio 1983-85, 1984, 1984-85, 1985, 1986, 1991a; entre otros). Se trata de una cueva en una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca, a 3800 msnm. Los recursos disponibles en la quebrada, sumado a esta situación ecotonal, la convierten en una "zona de concentración de nutrientes" (Yacobaccio 1991a, 1994; ver capítulo II.1).

El sitio fue ubicado y relevado en los años '60 por C. Aschero y otros (Aschero 1979), reportándose pinturas rupestres y una habitación modelada en su interior. En 1978 comenzaron las

excavaciones sistemáticas, con el objetivo de localizar y estudiar en más detalle los restos de una capa que había contenido inhumaciones y artefactos extraídos en 1936 por J. Torres Aparicio (colección particular). Se han identificado tres unidades estratigráficas conteniendo ocupaciones arqueológicas.

La capa 1a consiste en los remanentes de aquella que contenía las inhumaciones (Aschero 1979, 1984). Se trata de una serie de lentes con haces de gramíneas, troncos de queñoa dispuestos horizontalmente, algunos restos humanos aislados y otros restos faunísticos, así como unos pocos artefactos. Tiene dataciones de *ca.* 5200-5300 AP. Los huesos de esta capa no habían sido sistemáticamente estudiados hasta ahora, y esta información se introduce por vez primera en esta tesis (capítulo II.4).

Por debajo de esta capa se hallaba otra, todavía perturbada por las excavaciones de Torres Aparicio, conteniendo paja desmenuzada con artefactos, huesos y carbones sueltos, que fue denominada 1b (Aschero 1979, 1984). Durante esta ocupación se habrían reutilizado pinturas y pozos de depósito originados en ocupaciones previas. Hasta el momento no hay dataciones confiables para esta capa. Los huesos de la misma también fueron estudiados por primera vez para esta tesis, y se presentan en el capítulo II.4.

La capa más importante en términos de cantidad de hallazgos, conservación e historia de las investigaciones es la que subyace a la última: la capa 2 (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1991a). Esta capa, la más estudiada, es la que ha brindado más información hasta el momento, otorgándole al sitio un lugar preponderante en la arqueología de los cazadores-recolectores tempranos de la Puna y la región andina, e incluso del continente. Se ha datado entre *ca.* 10600 y 9200 AP. Se caracteriza por capas de paja y residuos carbonosos, y contiene abundantes artefactos y ecofactos y un par de estructuras de combustión. Durante estas ocupaciones se habría construido la habitación, así como diversos pozos-depósito, y se habrían pintado los motivos rupestres.

Se han distinguido distintos eventos de ocupación durante la formación de esta capa. El análisis tecnológico sugiere una alta movilidad y un uso repetitivo de las mismas localidades, incluso su planificación. El sitio habría funcionado como un campamento temporal, estacional, rodeado de sitios de propósitos específicos, en el marco de una estrategia logística de movilidad (Yacobaccio 1991a). La principal actividad llevada a cabo en el mismo habría sido la confección de elementos de cuero; además se han inferido el procesamiento de carne y complementariamente médula, la confección de artefactos y la de las pinturas. Todas estas evidencias en conjunto sugieren un uso planificado e intensivo del sitio, interpretado como una base residencial, durante la ocupación de

la capa 2.

En esta capa se recuperaron numerosos restos faunísticos, incluyendo excrementos, mucho de los cuales corresponden a carnívoros, y restos esqueletarios. Mengoni Goñalons (1982a, 1986) realizó un primer análisis del conjunto faunístico de esta capa, y más tarde Yacobaccio (1991a) analizó la totalidad del mismo. El conjunto consiste en alrededor de 2500 huesos, de los cuales fueron identificados 1207 (NISP o número de especímenes identificados; Yacobaccio 1991a). Aquí se siguen las determinaciones de este autor. Más del 70% de los especímenes corresponde a roedores relativamente grandes pertenecientes a la familia Chinchillidae, que habrían sido explotados por los cazadores-recolectores que habitaron la cueva por su carne. También se identificaron artiodáctilos, incluyendo camélidos y cérvidos, que habrían ingresado al sitio en la forma de unidades previamente desmembradas. Los cérvidos habrían sido consumidos sólo ocasionalmente, y su cuero y pezuñas se habrían utilizado como materias primas. Finalmente, este conjunto incluye taxones de menor tamaño como roedores varios, armadillos, aves, batracios, e incluso un espécimen de cánido. El estado de conservación de los huesos es en general bueno. Esta información se presenta en detalle en el capítulo II.4.

Respecto de la acción de carnívoros en este conjunto, se ha sugerido que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la misma (Yacobaccio y Madero 1988). De acuerdo a la investigación zooarqueológica original, un 10% de los especímenes determinados (NISP) presentaba marcas de carnívoro (Yacobaccio 1991a). Esta proporción fue interpretada como baja en comparación con los contextos alterados o generados por carnívoros hasta ese momento conocidos (Yacobaccio cita a Brain 1981, quien reporta una proporción mínima de huesos mascados de 28%). Sin embargo, debe notarse que la proporción de especímenes de camélido con daños de carnívoro inferida por Yacobaccio (28%) coincidía con estos valores, siendo la de los demás artiodáctilos algo inferior (cérvidos=14%, artiodáctilos indet.=11%), y la de los chinchillidos notablemente menor (7%) (Yacobaccio 1991a). Tal como lo ha expresado el autor, se hacía necesario contar con modelos de control relevantes a los contextos arqueológicos en cuestión.

Yacobaccio (1991a) sugería asimismo que, en general, los huesos de este conjunto de ICc4 estaban dañados en proporción directa a su abundancia, de lo que se deduce que los carnívoros no habrían alterado la abundancia taxonómica original en el sitio. Sin embargo, en el caso de los chinchillidos los huesos dañados son los más grandes y robustos, por lo que no descartaba que los carnívoros hayan introducido vizcachas y chinchillas a la cueva. El autor infería, sobre la base de estos análisis, que el aporte de huesos por carnívoros a la cueva rondaría el 7% a 10% de los

individuos determinados. Los análisis sugerían asimismo que "la incorporación de presas a la cueva pudo efectuarse en momentos en que [los carnívoros] la usaban como guarida -dada la cantidad de excrementos- y, posiblemente, sólo el zorro sea el protagonista ya que este comportamiento no ha sido registrado en el puma" (Yacobaccio 1991a:63). En esta tesis se evalúa esta posibilidad, y se estima su impacto en la integridad del sitio y la información contextual que puede aportar.

Quebrada Seca 3

Unos 15 km al E de la villa de Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca, en la Puna Salada, se encuentra QS3 (Aschero y Podestá 1986, Aschero 1987, Aschero et al. 1991, Elkin et al. 1991, Elkin 1996a, Pintar 1996a, entre otros). Se trata de un abrigo localizado en la Quebrada Seca, una quebrada muy cerrada que contiene una vega de altura, a unos 4050 msnm.

El sitio fue localizado en 1984 por C. Aschero y otros. La "oquedad" del fondo del abrigo, entonces prácticamente colmatado de sedimentos, presentaba restos de una posible guarida de zorro. En las excavaciones (de las que participé en algunas campañas) se identificaron cuatro unidades estratigráficas principales, y restos de ocupaciones humanas a lo largo de todo el Holoceno, lo que vuelve al sitio bastante único en el conjunto de yacimientos arqueológicos puneños. La capa superficial contenía muy pocas trazas antropogénicas, comenzando la ocupación efectiva del alero en la capa 2, especialmente en la subcapa denominada 2b y sus 25 subunidades (niveles), donde se relevó abundante material arqueológico, además de estructuras de combustión y camadas de gramíneas. La conservación del registro orgánico es muy buena. A lo largo de toda esta secuencia, el registro arqueológico sugiere ocupaciones cortas, y un uso del alero como base residencial temporal y sitio de actividades especiales. Durante el Holoceno Temprano habría habido una alta movilidad residencial, que luego se habría reducido, aunque la movilidad logística habría incluido también amplias áreas. Durante el Altitermal (Holoceno Medio), se ha sugerido una ocupación particularmente efímera del sitio. En general, las actividades inferidas son principalmente las relacionadas con la caza, procesamiento y consumo de camélidos.

Los restos faunísticos recuperados a lo largo de toda la secuencia incluyen huesos y excrementos, incluso de carnívoros. El registro arqueofaunístico, a diferencia de lo que viéramos para ICc4, está dominado por los camélidos, que en general habrían sido transportados completos al sitio (Elkin 1996a). De especial interés aquí es el hecho de que se registraron marcas de mascado de carnívoro, y se han recuperado partes esqueléticas de cánido (sin evidencias de consumo humano) y excrementos de carnívoro. A partir de prospecciones en el área se ha postulado que el

emplazamiento del abrigo es favorable respecto de las "posibilidades de carroñeo de camélidos u otros mamíferos que fueran presas de pumas y zorros" (Aschero 1987:14). El análisis zooarqueológico de Elkin (1996a), por otra parte, ha llevado a la conclusión de que los daños de mascado registrados en los huesos indicarían que la acción de carnívoros no fue alta, y que se trataría probablemente de zorros (incluso parte del mascado podría ser humano). En esta tesis se busca estimar, a la luz de los modelos que se están generando sobre los carnívoros de la región, si éste es el caso, así como obtener nueva información sobre las condiciones imperantes durante la formación del sitio.

Para ello se han seleccionado tres niveles: 2b14, 2b10 y 2b2, correspondientes al Holoceno Temprano, Medio y Tardío, respectivamente, siguiendo el criterio original de Elkin (1996a, quien las seleccionara oportunamente para un análisis más detallado). Estos niveles fueron re-analizados con la investigación que aquí presento, mientras que he tomado la información sobre los demás niveles del estudio original (Elkin 1996a), y he analizado yo misma los materiales superficiales asignados a la posible madriguera de zorro.

Los niveles más tempranos han sido datados entre *ca.* 9800 y 7400 AP (2b14: *ca.* 8700-7400 AP). En ellos se recuperaron unos 6000 especímenes esqueléticos. En el nivel 2b14 específicamente, el conjunto óseo consta de casi 1800 especímenes (NISP=280; Elkin 1996a). Predominan los camélidos (vicuña [*Lama vicugna*], un camélido grande y posiblemente guanaco [*L. guanicoe*]), seguidos por roedores (especialmente Chinchillidae), unos pocos especímenes de ave, y uno de cánido en el nivel 2b14. En los conjuntos del Holoceno Temprano en general, que tienen una muy buena conservación, los huesos afectados por carnívoros de acuerdo a Elkin son usualmente menos del 5%, y en ningún caso más del 15%, aunque la autora sugiere que algunos especímenes a lo largo de toda la secuencia podrían corresponder a mascado humano. En el nivel 2b14 específicamente se consignaron más de 10% de especímenes mascados (Elkin 1996a).

Los niveles asignados al Holoceno Medio tienen dataciones de entre *ca.* 7200 y 6000 AP (2b10: *ca.* 6000 AP). Los conjuntos óseos de estos niveles son relativamente grandes, siendo el mayor el del nivel 2b10, con más de 5300 especímenes, aunque sólo una pequeña proporción pudo ser identificada (NISP=199; Elkin 1996a). Además de unos pocos roedores, los camélidos predominan en los conjuntos, nuevamente incluyendo vicuña, guanaco y otro camélido grande. La conservación del material óseo es regular, lo que disminuye la posibilidad de detectar modificaciones óseas. Las marcas de mascado reportadas oscilan entre 0% (2b8) y casi 25% (2b11); en 2b10 en particular el estudio de Elkin (1996a) computaba algo más de 10%.

Los niveles correspondientes al Holoceno Tardío tienen fechados entre *ca.* 5400 y 2500 AP (2b2:

ca. 4900-4400 AP). Los conjuntos óseos de estos niveles tardíos son grandes, siendo el mayor el del nivel 2b2, con más de 3300 especímenes esqueléticos, de los cuales más de 700 fueron identificados (NISP=756; Elkin 1996a). Los camélidos constituyen el grupo taxonómico más abundante, y están representados por vicuñas, guanacos y otro camélido grande. Entre los demás taxones, que son una pequeña parte del conjunto, hay roedores, mayormente Chinchillidae, aves y dos especímenes de cánido. En este mismo nivel se recuperó un fardo funerario con un párvulo humano (Aschero et al. 1991). La conservación del material óseo es buena. De acuerdo al estudio original de Elkin, la acción de carnívoros es baja en estos niveles, con proporciones de huesos mascados entre ca. 5% y más de 20%. La mayor proporción de daños por carnívoros se registró en el nivel 2b1, y en 2b2 fue originalmente consignada como de casi 20%.

Nota:

⁶ A menos que se indique lo contrario, todas las traducciones son mías.

I.3. Abordaje teórico y metodológico

Este capítulo trata los aspectos teóricos de la tafonomía de carnívoros y las consideraciones metodológicas que hacen a la investigación realizada. Se aborda la concepción de la tafonomía de la que parte este trabajo, en el marco de la ecología evolutiva. Se discuten asimismo distintos aspectos relativos a la generación y aplicación del modelo sobre la acción tafonómica de los carnívoros, especialmente el rol de los estudios actualísticos y el de la analogía y el uniformismo, así como los criterios metodológicos que nos permiten reconocer a estos procesos tafonómicos y su variabilidad. Finalmente, se describen los métodos y técnicas específicos utilizados en las diferentes etapas de la investigación, tanto en el campo, para el relevamiento de las muestras actualísticas, como en el laboratorio, para su análisis y el de los casos arqueológicos.

Formación del registro arqueológico

Entre las características que pueden atribuirse al registro arqueológico se destacan su variabilidad, su distribución continua en el espacio y su dinámica continua en el tiempo (Cruz et al. 1993-94). Una de las implicaciones de esta dinámica continua es que la misma genera evidencias de una serie de procesos naturales que se desarrollan a través del tiempo, precediendo incluso a los comportamientos humanos, y que en cierta manera sólo cesan cuando los materiales se registran o recolectan para la investigación. La convergencia de procesos de origen humano y procesos de otra naturaleza no produce una simple sumatoria de consecuencias, sino más bien una configuración particular que resulta de su condicionamiento mutuo, y del comportamiento del tiempo como variable.

Puede decirse entonces que el registro arqueológico es el resultado de una serie de procesos que interactúan en tiempo y espacio. La arqueología, en tanto ciencia que estudia este registro, implica la inferencia de todos los factores que jugaron algún rol en su estructuración (Binford 1981). En efecto, la investigación arqueológica debe partir necesariamente de demostrar las propiedades de los contextos empíricos que analizamos, en lugar de asumirlas exclusivamente como producto de la acción humana. Tanto aquellas propiedades que son el producto de comportamientos humanos intencionales como las que resultan de otros procesos o agentes (a veces llamados procesos “culturales” vs. “naturales”, respectivamente) resultan igualmente relevantes para explicar el

registro arqueológico.

Esto tiene dos clases de implicaciones de relevancia arqueológica, que hacen a los objetivos de esta investigación. Por un lado, conocer la formación de los registros que estudiamos nos permite evaluar propiedades como su integridad y resolución, y por lo tanto nos permite conocer los alcances y los límites de las inferencias que podemos realizar sobre las conductas humanas. Por otro lado, y simultáneamente, esas propiedades son informativas sobre las condiciones bajo las que se depositó el registro y se estructuró a lo largo del tiempo. Son, por lo tanto, informativas sobre las condiciones bajo las que vivieron las poblaciones humanas en el pasado.

La tafonomía

El registro arqueofaunístico puede ser definido como un registro fósil en un contexto arqueológico (ver Cruz et al. 1993-94). Tradicionalmente no ha tenido un rol importante en los debates sobre la evolución humana ni en la definición de transiciones culturales (Stiner 1994), excepto quizás en lo que respecta a la domesticación animal (por ej., Yacobaccio et al. 1994). Como sostiene Stiner, no hay razones *a priori* para pensar que los cambios en el uso de la fauna coincidan, por ejemplo, con tipos de herramientas. Los análisis faunísticos son por lo tanto importantes, entre otras cosas, por las nuevas perspectivas que pueden aportar. De hecho, la situación descrita por Stiner ha comenzado a revertirse y su rol en las investigaciones arqueológicas ha estado volviéndose muy importante en el estudio reciente de algunos problemas (por ej., Lupo y O'Connell 2002).

El estudio del registro arqueofaunístico no artefactual tiene dos objetivos básicos: conocer la subsistencia de los grupos humanos y conocer las condiciones paleoecológicas en que éstos operaron (Lyman 1987, 1994a). Estos contribuyen a su vez a la comprensión de otros aspectos de las poblaciones humanas del pasado, como la movilidad, la organización social, la funcionalidad de diferentes sitios, etc. Todas estas clases de inferencias requieren del conocimiento de los procesos de formación del registro arqueofaunístico, que no sólo establece sus alcances, sino además aporta información que de otro modo puede no quedar representada. Y la disciplina que estudia estos procesos es la tafonomía.

De acuerdo a su definición original por Efremov (1940), quien acuñara el término, la tafonomía estudia la transición de los restos de organismos desde la biósfera a la litósfera. Luego fue desarrollándose y ampliando y definiendo su campo, y actualmente la tafonomía estudia la naturaleza y efectos de los procesos que actúan sobre los restos orgánicos post-mortem (Gifford

1981). Como sugiere esta autora, trata el aspecto menos conocido de la ecología de los organismos: el rol de sus restos como componentes de ecosistemas.

Nuestras preguntas como arqueólogos apuntan a explicar la variabilidad que podemos observar en las propiedades del registro. Pero, como antes se mencionara, muchos procesos de formación del registro arqueológico, como los que aquí nos interesan, no son producto de las conductas humanas, y sin embargo participan activamente en la estructuración del mismo a lo largo del tiempo (Kidwell y Behrensmeyer 1988). He aquí donde interviene la tafonomía, para ayudarnos a explicar esa variabilidad.

En este sentido, algunos autores consideran a la especie humana como un agente más de formación del registro (ver Bonnichsen 1989, Lyman 1987), pero aquí uso la definición más convencional dentro de la arqueología: dado que los homínidos son precisamente su foco de interés, éstos son excluidos, por medio de un recorte metodológico, de los estudios estrictamente tafonómicos. Debe enfatizarse, sin embargo, que este recorte es arbitrario y de carácter estrictamente metodológico.

La tafonomía implica dos líneas de investigación diferentes pero necesariamente relacionadas (Gifford 1981). La primera se dedica al estudio de procesos implicados en la transición de restos orgánicos de la biósfera a la litósfera observables en el mundo contemporáneo (aunque como veremos abajo, los estudios comparativos entre registros fósiles pueden ser una útil estrategia complementaria). Es decir, se trata de la generación de modelos tafonómicos. La segunda línea de investigación consiste en la aplicación de tales modelos, mediante el análisis del registro arqueológico o paleontológico a la luz de la información derivada de la primera.

Debe destacarse que en general los estudios generados en otras disciplinas no pueden reemplazar a las investigaciones tafonómicas desarrolladas dentro de la arqueología. Si bien la ecología, biología y geología son fuentes de información contextual, no suelen orientarse específicamente a los componentes preservables de los sistemas ecológicos o geomorfológicos (Gifford-Gonzalez 1991). Las investigaciones tafonómicas deben partir de reconocer el carácter único de sus objetivos, así como el de los materiales que estudian. Además, y fundamentalmente, las preguntas tafonómicas sobre el registro arqueofaunístico deben ser respondidas por los arqueólogos: ninguna otra disciplina tiene entre sus objetivos la explicación de las propiedades de este registro (Binford 1981).

En los años '80 se planteó, siguiendo los lineamientos de Binford (1981, entre otros), que la tafonomía era uno de los instrumentos que podían usarse para construir teoría de rango medio,

concebida como un conjunto de conceptos y preceptos metodológicos independientes con los cuales interpretar el registro arqueológico. Sin embargo, lo metodológico está directamente vinculado a lo teórico, y esta versión de la teoría de rango medio "aséptica" no prosperó. Más bien, se construyeron modelos de distinto grado de generalidad, generados a partir de las teorías y modelos más amplios, tal como se ha hecho en otras disciplinas históricas como la paleontología.

Actualmente es en general reconocido que la tafonomía, si bien no posee un cuerpo teórico unificado, es teóricamente consistente, lo que permite generar modelos e hipótesis explicativos sobre el registro fósil (Cruz et al. 1993-94). Esto se alcanza estableciendo relaciones de necesidad entre los patrones empíricamente observados y sus causas dinámicas (agentes, relaciones, procesos, contextos), dotándolos así de significado, superando la mera descripción. Mientras que describir es responder a la pregunta de cómo es algo, manteniéndonos en el mismo nivel proposicional de aquello que estamos describiendo, explicar es responder a la pregunta por qué algo es o se presenta de determinada manera, e implica (al menos en un sentido fuerte) un cambio de plano, ya que consiste en subsumir un hecho bajo un enunciado general (Schuster 1986). La explicación implica entonces atribuir significado a aquello descrito, y esto es lo que la tafonomía ha estado haciendo respecto del registro arqueofaunístico en los últimos años.

Así es que en los años '70 y '80, la investigación zooarqueológica sobre modificaciones óseas logró especificar distintas relaciones causales entre la acción de diversos agentes sobre los huesos y los resultados físicos de esa acción utilizando observaciones contemporáneas, y con esa información se pudieron analizar modificaciones similares en conjuntos prehistóricos. Pero es recién hacia los '90 que los zooarqueólogos comenzaron a indagar más sistemáticamente sobre las relaciones de vida (ecológicas, sociales y culturales) de los homínidos, volcándose hacia inferencias más complejas sobre los sistemas o contextos en que actuaron estos y otros agentes (Gifford-Gonzalez 1991).

En la arqueología argentina, la tafonomía se incorpora en forma sistemática a partir de un reconocimiento de la necesidad de dar cuenta de la naturaleza del registro arqueológico, fundamentalmente a partir de la segunda mitad de los años '80 (por ej., Ratto y Haber 1988; ver también Yacobaccio 1988). Desde entonces se ha desarrollado bastante, especialmente si la comparamos con otros países sudamericanos, aunque no tanto como en otras regiones del mundo.

El pionero trabajo de Binford (1981) inspiró a muchos de los primeros estudios tafonómicos en el país, y algunas preguntas relacionadas a problemas tafonómicos también se relacionaron con la consideración de los procesos de formación del registro arqueológico desde la perspectiva de Schiffer (1987, entre otros).

Posteriormente las perspectivas de la investigación tafonómica se fueron ampliando en el país, incorporando nuevos problemas y perspectivas. Sin embargo, ésta no se ha constituido aún en una parte importante de la arqueología argentina (Mondini y Muñoz 1996). De todos modos cabe destacarse que muchos estudios tafonómicos locales constituyen aportes originales en el continente, aún en el mundo, e investigan problemáticas sobre las que en general se cuenta con escasa información. Estos temas se retoman al final de la tesis.

Las inferencias tafonómicas

Al destruir o transformar los restos orgánicos, los procesos post-mortem borran mucha de la información sobre los procesos de vida originalmente inherentes a las comunidades vivientes, y esto es a veces percibido como la introducción de "sesgos" en los conjuntos de restos orgánicos (Gifford 1981). Un ejemplo clásico de ello es la postura de Lawrence (1979, en Gifford 1981), quien planteaba que los análisis tafonómicos constituyen medios para tratar con estos sesgos, y que el éxito de una investigación suele depender de la habilidad de quien la lleva a cabo para despojar al registro fósil de la impronta tafonómica que se le ha sobreimpuesto.

En arqueología, esta perspectiva ha hecho muchas veces que los análisis tafonómicos se acoten a un momento preliminar de la investigación, destinado únicamente a aislar los "sesgos" que pudieron introducir procesos no generados por las poblaciones humanas, o al menos no intencionales. Lyman (1987) planteaba, como Lawrence, que una vez que conocemos la impronta tafonómica podemos inferir fácilmente la fauna prehistórica viviente simplemente revirtiendo los efectos de aquella y trazando la historia tafonómica hacia atrás en el tiempo.

Tal concepción ha llevado en ocasiones a hacer estudios tafonómicos con la mera finalidad de construir "historias de precaución," destinadas únicamente a precavernos acerca de lo que no se puede inferir con certeza (Gifford 1981, Cruz et al. 1993-94). En el mejor de los casos, se ha apuntado a escribir historias tafonómicas, y sólo entonces usar esas historias para responder a nuestras preguntas (Lyman 1994a). Pero no siempre es posible "corregir" la información perdida (Behrensmeyer 1991). Creo que esta orientación no es muy realista, como tampoco lo sería reconstruir el pasado humano a partir de sitios arqueológicos, en vez de buscar responder a preguntas específicas con ellos (ver Binford 1986). Este reconstruccionismo no es un enfoque muy útil.

En efecto, si bien este énfasis en los sesgos es técnicamente correcto, no es metodológicamente productivo (Gifford 1981, Kidwell y Behrensmeyer 1988, entre otros). Despejar las improntas

dejadas en el registro arqueofaunístico por agentes no humanos, concebidas como meros "sesgos," no agota en absoluto el potencial de la tafonomía. Otros abordajes se preguntan asimismo qué significan las improntas tafonómicas en sí. Más que concentrarse en la información perdida (y la referencia implícita a la comunidad original), buscan definir aquello que sí puede aprenderse de los materiales preservados, y en vez de dirigir nuestra atención a lo no conocible, sugieren estrategias para investigar relaciones significativas entre procesos de vida y patrones en los conjuntos fósiles. Además, y fundamentalmente, reconocen el hecho de que los procesos tafonómicos son ecológicos en su naturaleza y operación, y que por lo tanto sus trazas en el registro fósil constituyen evidencia que puede ser paleoecológicamente muy informativa.

En suma, siguiendo a Gifford (1981), un enfoque productivo de la tafonomía debe centrarse en los productos finales de la interacción de los restos orgánicos con los procesos post-mortem, un esquema en el que unos son tan relevantes como los otros. Esto se relaciona asimismo con trascender el plano de la descripción, tal como comentamos arriba.

En este marco, Gifford (1981) ha distinguido dos objetivos básicos de la tafonomía: despejar las improntas tafonómicas del registro, y estudiar esas improntas en sí, en tanto evidencias de procesos ecológicos que operaron en el pasado.

Respecto del primer objetivo, la tafonomía nos permite discernir los efectos de los distintos procesos que participaron de la formación del registro arqueológico, evaluar propiedades como su integridad, estimar la comparabilidad entre diferentes conjuntos, explicar la variabilidad del registro que no covaría directamente con diferencias culturales, y construir criterios metodológicos que contribuyen a garantizar nuestras inferencias sobre los comportamientos humanos (Binford 1981, Gifford 1981, Behrensmeyer et al. 1992, entre otros). De hecho, distintos estudios realizados en las últimas décadas han demostrado que los arqueólogos no podemos asumir *a priori* que las faunas asociadas a vestigios culturales fueron generadas y/o modificadas exclusivamente por las actividades de subsistencia humanas (Binford 1981, Straus 1982, entre otros).

Pero también, al estudiar todos los procesos naturales que imprimieron su marca en los restos faunísticos, la tafonomía nos brinda una oportunidad única de conocer los contextos en que los grupos humanos llevaron a cabo su existencia en el pasado. Los procesos tafonómicos y sus trazas son ecológicos en su naturaleza, en el sentido de que sus características están condicionadas por las características ecológicas de un lugar y momento dados, incluyendo aquellas de las poblaciones humanas. Por eso nos permiten inferir información sobre contextos del pasado, información que incluso puede no ser inferible a partir de otras líneas de evidencia (Gifford 1981,

1991). De hecho, el reconocimiento de las "contribuciones positivas" que la tafonomía puede brindar llevó a redefinir la disciplina como el estudio de los procesos de *preservación* del registro fósil (Behrensmeyer y Kidwell 1985; énfasis mío), a lo cual Bonnichsen (1989:2) agrega explícitamente "el objetivo de aprender sobre los sistemas adaptativos humanos."

Un programa de investigación

Desde entonces, la tafonomía se ha desarrollado mucho desde un punto de vista teórico. El trabajo de Gifford-Gonzalez (1991) ha marcado un hito en este sentido. En él se plantea la necesidad de trascender la mera identificación de trazas y agentes, para volcarnos a aquellas inferencias contextuales de mayor grado de generalidad, sobre el comportamiento y ecología de los homínidos, ya no basados en una traza sino en la estructuración de las trazas de diversos agentes en los conjuntos.

Esta transición no puede hacerse, sin embargo, sin algunas precisiones. Mientras que a menudo la acción de un agente puede inferirse a partir de una traza con una considerable confianza, es más difícil asignar un significado no ambiguo a los patrones agregados de trazas y restos en conjuntos zooarqueológicos. Esto redundaría en niveles más bajos de confianza inferencial sobre las condiciones causales implicadas en los patrones que observamos. De acuerdo a Gifford-Gonzalez (1991), entre las fuentes de esta incertidumbre inferencial se destacan:

1) La relación entre la estructuración de los conjuntos faunísticos y el comportamiento de los agentes en el pasado, cuya inferencia puede resultar ambigua. Este problema puede dividirse en tres partes relacionadas: 1.a) conceptos analíticos poco claros; 1.b) equifinalidad de causas en la estructuración de los conjuntos (es decir, los mismos atributos, tales como cierta frecuencia de partes o de trazas, pueden ser producidos por diversas combinaciones de procesos), y 1.c) falta de información sobre los restos faunísticos en contextos de comportamiento o ecológicos. Este último es de especial relevancia para la investigación que aquí presento.

2) Otra fuente de incertidumbre inferencial se relaciona con la naturaleza de la causalidad en los sistemas biológicos. En arqueología, como en toda ciencia histórica, debemos basarnos en argumentos de causalidad centrados en el comportamiento y en el contexto más amplio en que éste se inserta para dar significado a los patrones en el registro que estudiamos, y los niveles de confianza alcanzados por los estudios de identificación de agentes pueden no ser replicables cuando trabajamos con estos sistemas más grandes y complejos.

Estos problemas son intrínsecos a los sistemas ecológicos y de comportamiento, y no pueden

solucionarse con más trabajo en la misma línea que en la fase previa de investigación, centrada en la mera identificación de agentes. Gifford-Gonzalez (1991) sugiere que el razonamiento analógico basado en la investigación actualística bien controlada sigue siendo la estrategia preferida, pero su aplicación debe ser más compleja, apoyada en un reconocimiento más profundo de cómo generamos conocimiento y de la confianza inferencial en esos contextos.

Respecto del primer problema (1) específicamente, Gifford-Gonzalez (1991) propone algunas distinciones conceptuales (Fig. I.3.1), y propugna la construcción de argumentos puente razonados, explícitos y garantidos entre las diferentes categorías analíticas.



Este esquema implica que las relaciones entre nuestros objetos de estudio y las relaciones de vida sobre las que buscamos aprender son empíricamente investigables. En muchos casos, sin embargo, mientras que las condiciones inmediatas de producción de trazas son especificables, las circunstancias que reúnen todos esos factores no son inferibles meramente a partir de la traza misma, ya que esos factores pueden ser reunidos por más de un agente en más de un contexto (por ej., aunque podamos inferir que se ha aplicado una fuerza sobre un hueso a través de dientes, no siempre la traza en sí nos informa sobre si esto fue causado por un carnívoro, un humano, etc., y menos aún en qué contexto).

Para contrarrestar esta incertidumbre inferencial, Gifford-Gonzalez (1991) propone combinar otras líneas independientes de evidencia contextual, algo también impulsado por otros autores (por ej., Behrensmeyer 1991, 1993). La información contextual circunscribe la variedad, reduciendo la ambigüedad.

Una mayor claridad conceptual y la yuxtaposición de múltiples líneas de evidencia derivadas

independientemente son entonces fundamentales para incrementar la certidumbre inferencial (Gifford-Gonzalez 1991).

El problema teórico planteado como segunda fuente de incertidumbre inferencial (2) hace referencia a la naturaleza de la causalidad en los sistemas biológicos. Estos son sistemas jerárquicamente integrados en los que interactúan múltiples variables y en los que las relaciones causales son complejas, y son los enunciados probabilísticos los que mejor se adecuan a esta complejidad (Mayr 1982). La transición de la zooarqueología que plantea Gifford-Gonzalez (1991) es precisamente una transición entre distintos niveles de organización en los sistemas biológicos, y aún en los casos en que la relación entre trazas y actores es claramente especificable, cuando buscamos enmarcarla en contextos de comportamiento y ecológicos, la explicación se vuelve probabilística. Sin embargo, existen ciertas tácticas que pueden emplearse para reducir la incertidumbre. Estas se relacionan, nuevamente, con el uso de líneas independientes de evidencia, derivadas de diferentes sistemas de causación.

Otro aspecto de la causalidad en los sistemas biológicos derivado de su estructura jerárquica son las propiedades emergentes. En estos sistemas, cada nivel es más que la suma de sus partes dada la cualidad de “emergencia,” es decir, aquellos rasgos novedosos de un nivel organizativo que no pueden ser predichos a partir de los niveles de organización más bajos (Mayr 1982). Para Gifford-Gonzalez (1991), el nuevo desafío la zooarqueología es precisamente estudiar los rasgos emergentes únicos en el nivel de las relaciones de comportamiento humano y el de los ecosistemas, ya que los modelos causales simples derivados de niveles más bajos pueden no dar cuenta de los mismos. Esto implica asimismo una transición desde la causalidad próxima del tipo “¿qué y cómo?” a una explicación de las causas últimas (o evolutivas) del tipo “¿por qué?” (Mayr 1982, 1997; Gifford-Gonzalez 1991; ver también Flannery 1986, Thomas 1986).

En suma, en este trabajo clave en la historia de la tafonomía arqueológica, Gifford-Gonzalez (1991) sugiere que apenas hemos comenzado a indagar la información contextual que las trazas de procesos tanto culturales como naturales pueden brindar, a la vez que enfatiza la viabilidad de estudiarlas y propone maneras concretas de hacerlo. El mejor contexto para comprender esto es el mundo contemporáneo, por lo que es necesario intensificar las investigaciones actualísticas, pero con un objetivo redefinido: comprender el rol de los restos faunísticos en los sistemas de comportamiento y ecosistémicos de los homínidos, es decir, los sistemas complejos de relaciones de vida que queremos estudiar arqueológicamente. Puede decirse entonces que esta tesis se enmarca en el programa de investigación propuesto por Gifford-Gonzalez.

La autora sugiere asimismo tener en cuenta la naturaleza de nuestras inferencias y las

características de la causalidad en los sistemas complejos, y el hecho que estos sistemas son variables tanto temporal como espacialmente. Para establecer si existen vínculos no ambiguos entre los rasgos de los conjuntos faunísticos y las relaciones de vida necesitamos de suficientes casos contemporáneos que permitan estimar regularidades e identificar los rangos de variabilidad potencial (ver también Behrensmeyer 1993). Esto implica también admitir que las trazas y patrones en los conjuntos faunísticos pueden no sugerir un actor o contexto particular, sino un rango especificable de ellos, y comprender que el camino más seguro hacia la confianza inferencial en esta nueva etapa de las investigaciones requiere del uso de múltiples líneas independientes de evidencia, tema que retomo abajo.

El rol de los carnívoros

La tafonomía de carnívoros ha tenido un rol muy importante en la arqueología. Ello se debe en parte a que las acumulaciones faunísticas por predadores mamíferos pueden ser similares a las generadas por humanos. Pero además, la tafonomía de carnívoros ha jugado un papel destacado en las investigaciones sobre los orígenes de los humanos modernos, tanto mediante el uso de los predadores modernos como referentes para modelar la evolución del nicho, como a través del contenido de las faunas Pleistocénicas, que han mostrado intereses superpuestos entre homínidos y carnívoros (Stiner 1994). La tafonomía, de acuerdo a esta autora, abrió los ojos y la imaginación, y la tafonomía de carnívoros en particular ha revolucionado la percepción de las relaciones ecológicas de los homínidos con sus presas y con otros predadores.

En lo que concierne a la investigación que aquí se presenta, si reconocemos que las poblaciones humanas (interés último de la misma) juegan un rol fundamental en el contexto ecológico de los carnívoros (los actores a estudiar), y que éstos afectan a la vez a aquellas, las inferencias generadas pueden ser una herramienta sumamente útil para comprender las características de estas poblaciones y su contexto.

El marco en el que podemos comprender esta influencia mutua es el de la coevolución entre humanos y carnívoros, es decir, la evolución conjunta de taxones ecológicamente relacionados en la que, a través de presiones selectivas recíprocas, la evolución de uno es parcialmente dependiente de la del otro (Pianka 1994, Brantingham 1998). Si consideramos que los humanos no evolucionamos en un vacío ecológico, sino dentro de comunidades animales, nuestra relación con otros predadores es un contexto del que podemos aprender mucho (Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994, Muñoz y Mondini 2002).

En un plano más metodológico, hay algunos supuestos que han caracterizado muchas de las investigaciones tafonómicas sobre carnívoros, tanto en Argentina como en otras partes del mundo, que hoy sabemos no están garantizados (Acosta et al. 1995). Uno de ellos es, como vimos, que es suficiente tomar una única línea de evidencia, generalmente las marcas de mascado, como representativa de la acción de carnívoros. Otro asume que el comportamiento de los carnívoros es constante en el tiempo y en el espacio. Y también se ha usado el supuesto de que la intensidad de la acción de estos agentes es isomórfica con la intensidad de sus efectos. En esta tesis se busca poner estos supuestos en cuestión, investigando la variabilidad de los procesos tafonómicos. A continuación se abordan estos y otros lineamientos metodológicos.

Lineamientos metodológicos

Mientras que muchos de los aspectos teórico-metodológicos más generales de la tafonomía han sido descritos arriba, en esta sección se describen aquellos que hacen más específicamente a la generación y aplicación del modelo sobre la acción tafonómica de los carnívoros presentado en esta tesis.

La particular tarea que caracteriza a las disciplinas históricas, como la paleontología y la arqueología, consiste en atribuir significados a fenómenos que son las consecuencias presentes de mecanismos, procesos, agentes y contextos que operaron en el pasado (Binford 1981, Gifford 1981). Lyman (1987) sostiene que un enfoque científico de la tafonomía debe generar expectativas sobre el contenido y la distribución del registro fósil. Los modelos tafonómicos conciernen a las posibilidades de formación y conservación del registro, a los procesos y agentes involucrados, y a los contextos procesuales, conductuales y ecológicos relevantes (Cruz et al 1993-94).

Para generar estos modelos, la tafonomía cuenta con dos estrategias principales: a) los estudios actualísticos y b) la comparación entre conjuntos (Gifford 1981, Klein y Cruz-Uribe 1984, Behrensmeyer 1993, Marean 1995, entre otros). Complementariamente, también es posible establecer relaciones de necesidad entre trazas y procesos deduciendo modelos a partir de otros y estableciendo fuertes conexiones entre líneas múltiples de evidencia. En todos los casos será el problema en estudio el que determine, en mayor medida, la alternativa más eficaz.

Comenzaré por una breve caracterización de los estudios comparativos de registros fósiles, para luego concentrarme en los actualísticos, fuente principal del modelo generado sobre la acción de

carnívoros. Aunque generalmente no podemos observar los procesos de corto plazo en conjuntos fósiles, los estudios comparativos nos permiten registrar los patrones a más largo plazo que, si se repiten en distintos momentos y biotas, pueden hablarnos de los procesos ecológicos subyacentes (Gifford 1981, Behrensmeyer 1991, Behrensmeyer et al. 1992). Podemos así delimitar las condiciones y procesos que llevan a la preservación de los organismos, identificar conjuntos similares (isotafonómicos) entre los cuales pueden hacerse comparaciones ecológicas justificadas, y comprender los cambios en los procesos de degradación y reciclado de restos orgánicos a través del tiempo, entre otras cosas.

Se trata en parte de una cuestión de escala. El registro fósil permite observaciones de comunidades a lo largo de un amplio rango de intervalos temporales, y los patrones de cambio pueden no ser los mismos que los observados en intervalos más cortos (Behrensmeyer et al. 1992). Asimismo, las observaciones modernas a corto plazo pueden no describir completamente las consecuencias de los mismos procesos a largo plazo (Stiner 1994, Muñoz y Mondini 2002). En este sentido, el grano grueso y la baja resolución de muchos registros arqueológicos no representa necesariamente una desventaja, sino que puede ser concordante con muchos procesos ecológicos y evolutivos, que suelen ser aquellos que necesitamos comprender si queremos conocer las relaciones causales últimas.

La otra estrategia principal de investigación tafonómica consiste en las investigaciones actualísticas. Tal como anticipáramos, éstas consisten en estudiar en el mundo contemporáneo los procesos que afectan a los restos de organismos después de su muerte, centrándose en aquellos que producen efectos análogos a las trazas observadas en la evidencia fósil (Gifford 1981, 1991; Brain 1981; Binford 1981; entre otros). Los estudios actualísticos constituyen así una vía confiable para establecer relaciones relevantes entre los patrones observados en el registro y los procesos que los generaron, los cuales no son observables. Estos estudios son confiables porque nos permiten observar tanto las causas como sus efectos, y además porque son independientes de los registros bajo estudio y de las investigaciones estrictamente arqueológicas.

La investigación actualística incluye un componente naturalístico y uno experimental (Marean 1995). En el primero el analista observa la causa y su efecto, es decir, la relación entre actor y traza, sin intervenir en el proceso. En el segundo manipula el proceso, controlando los parámetros sobre los que quiere aprender. Para este autor, a diferencia de muchos otros (entre los que me incluyo), el estudio de registros fósiles contemporáneos no forma parte de las investigaciones actualísticas sino de los estudios comparativos.

La investigación de las madrigueras modernas que aquí presento es entonces actualística, pero no

en el sentido estricto de la observación simultánea de causas y efectos (por ej., del comportamiento de mascado de carnívoros y las trazas que deja en el tejido óseo). Más bien, se analizaron conjuntos fósiles modernos generados en contextos conocidos. Si bien la atribución a contextos causales de las trazas observadas en las madrigueras modernas es inferencial, y por lo tanto la certidumbre es más baja que en abordajes como el experimental, la resolución del registro arqueológico, cuyo estudio motiva las observaciones actualísticas, hace que la información sobre conductas particulares de los agentes no sea especialmente relevante. Pero la principal ventaja de este enfoque es que ofrece la posibilidad de analizar la interacción de los agentes tafonómicos bajo estudio con otros integrantes de la comunidad y del ecosistema, y las condiciones bajo las cuales se producen los efectos que observamos.

Si bien, como vimos, los estudios actualísticos se consideran como confiables, esta confiabilidad descansa en que ciertos requerimientos metodológicos sean cumplidos, relacionados con el uso de analogías y el principio de uniformidad.

Analogía y uniformismo

Siguiendo a Gifford-Gonzalez (1989:44), "en todos los casos, la inferencia de la causa o el contexto funcional de una traza prehistórica es analógica," en el sentido de que la analogía es el mecanismo por el cual establecemos la relevancia de nuestras expectativas y principios teóricos con respecto a los materiales arqueológicos bajo análisis. Esto no significa, sin embargo, que podamos basar toda nuestra comprensión del pasado en este mecanismo (Borrero 1991).

El razonamiento analógico en relación a los estudios tafonómicos parte de comparar los objetos de estudio arqueológico y moderno, observando similitudes y diferencias. Se establecen entonces cuáles similitudes son relevantes, y se especifica un rango de procesos y contextos que pueden haber creado los rasgos del registro fósil en cuestión, previo conocimiento de sus relaciones no ambiguas con rasgos análogos en contextos modernos (Gifford-Gonzalez 1991). Esto puede ser suficiente para responder a nuestras objetivos o bien, si queremos conocer más, podemos hacer una nueva ronda de estudios actualísticos (investigar la ambigüedad, en términos de Binford 1981, entre otros).

Las analogías usadas en las investigaciones actualísticas deben ser relacionales, es decir, deben estipular las relaciones causales o estructurales entre los fenómenos especificados (Wylie 1985, en Gifford-Gonzalez 1991). Esta es una característica que también comparten las analogías llamadas sustanciales (Bunge 1981, en Yacobaccio 1991b). Dado que las relaciones entre fuente o contexto

moderno y los criterios relevantes de semejanza en el registro fósil están sistemática y causalmente basadas, estas inferencias están más garantizadas que las de las analogías formales, sólo basadas en similitudes en cualidades formales. Además se diferencian de estas últimas en que pueden ser referidas a enunciados teóricos explicativos, un aspecto clave de la investigación.

El uso de analogías involucra a su vez un recurso metodológico clave, que consiste en asumir un principio de uniformidad. El uniformismo puede ser considerado como una teoría contrastable o como un procedimiento analítico (Gifford 1981, 1989). Lo primero, el uniformismo sustantivo, hoy ha sido descartado. El uniformismo metodológico, en cambio, asume que los procesos y sus resultados son los mismos en el presente que en el pasado. Por ello, es posible adscribir resultados generados en el pasado a causas que siguen operando en la actualidad, imponiendo restricciones sobre el universo total de enunciados posibles sobre el pasado (por ej., la apelación a causas sobrenaturales).

El principio de uniformidad debe ser metodológico (y no sustantivo), ya que no podemos demostrarlo. Es sólo que debemos asumirlo como prerequisite para establecer analogías. Sin embargo, para poder asumirlo, es indispensable que se cumplan ciertos requisitos (Gifford 1981, 1991; Yacobaccio 1991b). Uno de ellos consiste en justificarlo con respecto a cada problema particular de investigación, de acuerdo a criterios de relevancia que establezcan condiciones causales necesarias y suficientes. Otro se relaciona con no asumir un uniformismo que refiera a la configuración total de las comunidades y sistemas globales, considerándolos como invariables en el tiempo, y atribuyendo la mayoría de los rasgos de un sistema moderno a uno pasado sobre la base de unos pocos rasgos formalmente similares.

Esto último se vuelve particularmente relevante a la hora de aplicar los modelos tafonómicos generados actualísticamente. No basta con inferir la presencia de determinado proceso en el registro fósil, sino que es necesario comprender en qué grado y de qué forma tuvo lugar, entre otras cosas porque los mismos procesos pueden jugar "roles" diferentes, condicionando conjuntos con apariencias muy disímiles (Binford 1981, Nash y Petraglia 1987, Gifford-Gonzalez 1991, Marean 1995). A diferencia del uniformismo sustantivo o configuracional, el uniformismo metodológico denota explicaciones que refieren a causas modernas que habrían actuado en el pasado, pero en intensidades, magnitudes, ritmos y combinaciones potencialmente diferentes al presente.

Múltiples líneas de evidencia y variabilidad contextual

Estrechamente relacionado con la analogía y el uniformismo, a menudo se presenta el problema de la ambigüedad y la equifinalidad, en que diferentes agentes o contextos causales pueden generar trazas similares. Tal es el caso cuando historias tafonómicas diferentes pueden ser responsables de conjuntos arqueofaunísticos similares, y viceversa. "Este es el desafío analítico último de la investigación tafonómica: determinar cuál de varias historias tafonómicas es en realidad responsable de un conjunto óseo" (Lyman 1987:99). En este sentido, la acción de carnívoros plantea una situación particularmente relevante puesto que, como vimos, los conjuntos óseos que acumulan constituyen el análogo paleontológico más similar a los conjuntos generados por humanos (Gifford 1981).

A veces se ha enfatizado sólo una línea de evidencia como diagnóstica de la actividad de un determinado agente tafonómico, especialmente marcas y fracturas, y es en estos casos en que es más alto el riesgo de equifinalidad. Por otra parte, las ocupaciones humanas pueden definirse generalmente por la presencia de artefactos, pero como criterio único éste también puede resultar equívoco y, aunque no lo fuera, no es indicativo de la proporción de la muestra que puede ser explicada en términos culturales (Borrero 1989).

En el sistema de categorías interconectadas de Gifford-Gonzalez (1991) presentado arriba, los vínculos causales o funcionales son más útiles cuando están fortalecidos por líneas adicionales de información independiente. Como vimos antes, si bien el agente causal inmediato de una traza puede ser inferido a partir de la misma, su contexto de producción puede no serlo. La autora plantea incluso que en algunos casos no hay verdadera equifinalidad (múltiples causas para la misma traza), sino más bien que un cierto evento causal puede ocurrir bajo circunstancias significativamente diferentes. Es en estas circunstancias donde se vuelve indispensable combinar las trazas físicas sobre los huesos con líneas independientes de evidencia contextual.

Para poder inferir confiablemente las relaciones de vida sobre las que queremos aprender, es necesario dar cuenta asimismo de todo el rango de variabilidad que presentan y de su expresión en el registro fósil. Ello implica no restringir nuestras inferencias a categorías que consideramos típicas sobre la base de criterios inductivos o tal vez no relevantes. Este uso normativo de casos "típicos" es un obstáculo grave para la explicación (ver Thomas 1983). Además, ningún caso único sirve como modelo general de los hábitos de un predador, especialmente cuando tienen respuestas muy variables (Stiner 1994). Los rangos de variación son el formato más apropiado para usar datos analógicos o de control sobre el comportamiento de los carnívoros y sobre lo que

tienden a hacer sobre los huesos en particular. Teniendo en cuenta que los sistemas biológicos son variables espacial y temporalmente, es esencial que los estudios actualísticos sean de alcance regional y, más que aplicar un enfoque tipológico de reconocimiento de patrones, documenten las diferentes respuestas de los modificadores óseos bajo una variedad de circunstancias (Gifford-Gonzalez 1991).

En suma, el manejo de múltiples líneas de evidencia y el estudio de la variabilidad contextual son dos requisitos de suma importancia en los estudios actualísticos (Gifford 1981, 1991; Yacobaccio 1991b; Lyman 1994a). Sólo estos recursos nos permiten controlar el problema de la ambigüedad y la equifinalidad, así como establecer los criterios de relevancia con que podemos aplicar los modelos a casos del pasado mediante analogías y supuestos de uniformidad.

Los tafogramas, una propuesta de Behrensmeyer (1991), son en este sentido una herramienta interpretativa muy poderosa. Esta propuesta es complementaria a la de Gifford-Gonzalez (1991) y comparte algunos aspectos con aquella, entre los que se destaca la necesidad de trascender el estudio de pequeños conjuntos de trazas interrelacionadas en función de un problema específico para abordar los amplios rangos de variables de los que informan los conjuntos fósiles, con historias tafonómicas complejas que suelen implicar diferentes etapas, a través de un enfoque deliberadamente multivariado (Behrensmeyer 1991).

Los tafogramas organizan la información de las diferentes variables de los especímenes óseos, los conjuntos y los depósitos (Behrensmeyer 1991). La evidencia de cada variable (sea cualitativa o cuantitativa) se despliega en escalas o ejes univariados, todos los cuales se combinan de manera gráfica (uniendo los valores de las distintas variables con una línea, como veremos en el capítulo II.4). Cuanto más variables o clases de información se incluyen, mayor es el poder interpretativo de los tafogramas.

Una de las ventajas de este abordaje multivariado es que se focaliza en las propiedades del conjunto óseo como unidad. Estas propiedades no sólo abarcan la sumatoria de aquellas de cada espécimen, sino que tienen además una estructura que es propia de este nivel de análisis y que es muy informativa de la historia tafonómica. Además, al incluir también la información del depósito, los tafogramas permiten conjugar en un mismo esquema la información directamente relevante a cada tipo de traza conjuntamente con la información contextual proveniente de líneas independientes de evidencia. Mientras que atribuir una historia tafonómica a cada espécimen en particular puede revelar cierta información, la visión de conjunto de un análisis multivariado como éste exhibe otras propiedades y permite ciertas inferencias que no serían deducibles de la sumatoria de historias individuales. Esta técnica permite así resumir un abanico complejo de

información tafonómica, mostrando tanto el comportamiento de cada variable con relación a las demás dentro de un conjunto, como la comparación estandarizada de las mismas variables entre diferentes conjuntos. Esto permite a su vez un diálogo más fluido entre las evidencias modernas y pasadas de los procesos tafonómicos, y la posibilidad de explorar la historia evolutiva de los mismos.

En esta investigación no sólo he recurrido a los tafogramas para modelar la acción de los carnívoros, sino que además les he incorporado información sobre los rangos de variación de cada atributo, incluyendo así no sólo los valores promedio inferidos en los casos modernos sino también los valores mínimos y máximos. Este abordaje permite así dar cuenta no sólo de la tendencia modal de los procesos estudiados sino también de la variabilidad esperable en ellos.

Estructura de la investigación

Como vimos antes, para la generación del modelo que aquí presento se siguieron tres hipótesis de trabajo como guía, cada una referida a una unidad de análisis: las madrigueras en sí, en tanto trazas del uso del espacio, los conjuntos óseos (tanto transportados como escatológicos) y los especímenes óseos. Los estudios actualísticos estuvieron guiados por estas hipótesis, y se complementaron con estudios experimentales (como el de Elkin y Mondini 2001), intensivos relevamientos bibliográficos, consultas a distintos especialistas, y relevamientos de colecciones de referencia de historia conocida, como las que muestran la acción de zorros europeos de Susan Stallibrass (University of Durham), la de pumas de Mary C. Stallibrass (University of Arizona) y la de aves de Peter Andrews (Natural History Museum). Las mismas unidades de análisis fueron luego utilizadas para abordar el registro arqueológico. A continuación se presentan los métodos de análisis relacionados con cada una de ellas.

El trabajo de campo actualístico y el relevamiento de las madrigueras

Durante los trabajos de campo en las distintas áreas presentadas en el capítulo I.2 se relevaron formaciones rocosas en busca de madrigueras de carnívoros. Es decir, antes que realizar prospecciones regionales a través del espacio, las mismas estuvieron guiadas a la detección de estos sitios fósiles en abrigos rocosos. Este recorte metodológico se relaciona con las preguntas que guiaron la investigación, centrada en los sitios arqueológicos en estos *loci*.

Dentro de cada área prospectada se recorrieron a pie las formaciones rocosas disponibles, en general en quebradas, comúnmente en zigzag entre el nivel de base local y el nivel más alto de cada formación. Se revisó cada abrigo encontrado al paso (en algunos casos con la ayuda de binoculares) en busca de restos óseos y excrementos de carnívoro que pudieran sugerir su uso como madrigueras. Todas las madrigueras detectadas fueron relevadas, aunque como vimos antes en algunas áreas no se encontró ninguna. Esta información se presenta en detalle en el capítulo II.2.

Las madrigueras fueron fotografiadas y mapeadas, y se registraron y recolectaron los materiales acumulados y demás información: huesos, excrementos y otros restos faunísticos, así como toda otra evidencia contextual que pudiera contribuir al análisis de los depósitos. También se registraron las características de los abrigos en sí, incluyendo las medidas, orientación con respecto a la entrada de sol, línea de goteo, tipo de rocas en que se encuentran emplazados y tipo de sedimento que contienen. Esto ha permitido inferir otros procesos tafonómicos que pudieron afectar a los conjuntos óseos, y observar si el emplazamiento de las madrigueras sigue patrones recurrentes.

Durante estas prospecciones consulté también a pobladores locales, obteniendo algunos datos relevantes a la investigación.

El análisis de los materiales

En toda disciplina que trabaja con registros fósiles se manejan dos tipos de evidencia: los restos y trazas de organismos, y los contextos geológicos en que se encuentran (Gifford 1981, entre otros). Ambos son considerados en esta investigación.

Los restos óseos han sido estudiados, como vimos, en dos niveles de análisis: los especímenes y los conjuntos. Los especímenes óseos son la primer unidad de análisis en este tipo de estudios (Lyman 1994a). Cada espécimen en un conjunto tiene su propia historia tafonómica (Gifford 1981). En este nivel se realizó la identificación anatómica y taxonómica y se relevaron las modificaciones óseas y el estado general de los huesos.

Los conjuntos óseos son el agregado de especímenes en cada depósito, aunque además tienen propiedades específicas, tales como las asociaciones entre elementos óseos. Usualmente son la unidad más importante de análisis y comparación en los estudios tafonómicos (Gifford 1981). Debido a que es importante conocer la estructura de los conjuntos para poder evaluar las

modificaciones óseas y otras propiedades inferidas en los especímenes, la descripción de los resultados se hará en este último orden, como es usual en los análisis faunísticos.

Como hemos visto, los excrementos de carnívoro constituyen una vía común de ingreso de material óseo de origen natural a los sitios arqueológicos, lo que junto a la información ambiental que pueden contener, constituyen las principales razones de la importancia de su estudio. Dadas las particularidades de su análisis, que se suman a las consideraciones generales del análisis de cualquier conjunto, éste se presenta en una sección aparte.

Los conjuntos: métodos de análisis

La identificación anatómica y taxonómica de los especímenes óseos se realizó sobre la base de material óseo comparativo (principalmente las colecciones de la Sección Arqueología, FFyL, UBA y del Instituto Nacional de Antropología) y guías osteológicas (Pacheco Torres et al. 1979, Getty 1982, Altamirano Enciso 1983, Barone 1987, Smuts et al. 1987, Hillson 1992, Cohen y Serjeantson 1996, entre otras). Estos datos y aquellos sobre las modificaciones óseas (ver abajo) fueron ingresados en bases de datos. A partir de éstas se infirieron, en el nivel de los conjuntos, las regularidades en las modificaciones y las variables que he denominado cuantitativas, es decir, las frecuencias anatómicas, taxonómicas y de clases etarias.

Variables cuantitativas

Para relevar estas variables se usaron una serie de medidas de cuantificación comunes en los análisis faunísticos: NISP (por su nombre original en inglés: *number of identified specimens*), MNI (*minimum number of individuals*), MNE (*minimum number of elements*) y MAU (*minimum animal units*) (Chaplin 1971; Binford y Bertram 1977; Binford 1978, 1981, 1984; Grayson 1984; Klein y Cruz-Urbe 1984; Mengoni Goñalons 1988, 1999; Lyman 1994a y b; entre otros). Cada una de estas medidas tiene ventajas y desventajas, y su elección se hizo acorde a las preguntas a responder.

Un espécimen es un elemento esquelético (generalmente un hueso o diente) o un fragmento del mismo, y es la unidad de observación y de cuantificación básica en zooarqueología. El NISP es el número de especímenes identificados por taxón, el cual puede ser definido a diferentes escalas. También la identificación anatómica, previa a la taxonómica, puede tener diferentes resoluciones (por ej., referirse a “hueso largo” más que a un elemento específico), e incluso un espécimen puede asignarse a una categoría taxonómica amplia (por ej., mamífero) sobre la base de la

estructura ósea (tamaño de las paredes, densidad de las mismas, etc.) aunque no se pueda asignar a un hueso en particular. En cada caso se especificará la inclusividad de las categorías taxonómicas abarcadas. Aquí se utilizan también una serie de medidas relacionadas, como tNISP (NISP total, sumando los subconjuntos en cuestión), pNISP (promedio del NISP de los subconjuntos en cuestión) y NISPc (NISP con marcas de carnívoro).

El MNI es el número mínimo de individuos, es decir, el número de individuos necesarios para dar cuenta de los elementos identificados en un conjunto dado. Junto con el NISP se utiliza para evaluar la representación de los diferentes taxones en un conjunto dado. Se calcula para cada unidad anatómica considerada, y luego se toma el valor más alto, pudiendo o no discriminarse edad, tamaño, sexo, etc. En este caso, se tuvieron en cuenta los criterios de lateralidad, tamaño y edad o, cuando ésta enmascara mucha variabilidad, fusión de los huesos y estado de la dentición. En general estos criterios, así como los usados para medir la abundancia anatómica, son concordantes con los utilizados por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996a).

Respecto de la edad de los individuos, aquí se consideran dos clases etarias, comparables a las que se manejan en muchos informes arqueofaunísticos: “juvenil-adulto” y “nonato-neonato.” Estas fueron definidas sobre la base del tamaño de los especímenes, las características del tejido óseo, y las secuencias de fusión de los huesos y de erupción y desgaste dentarios. Para el criterio del tamaño se usaron colecciones osteológicas comparativas; respecto del tejido, se consideró que en los individuos más inmaduros las paredes óseas son más delgadas y porosas, y las secuencias óseas y dentarias a lo largo de la maduración de los individuos se tomaron de la literatura (Wheeler 1982, Puig 1988, Herrera 1988, entre otros).

Para estimar la representación anatómica de los diferentes taxones pueden utilizarse distintos índices. El NISP, si bien es una medida de abundancia taxonómica, puede usarse bajo ciertas condiciones para estimar las frecuencias anatómicas de cada taxón. Pero es el MNE o número mínimo de elementos (o porciones definidas de elementos) la medida más comúnmente usada para ello.

El MNE es el número de unidades anatómicas que dan cuenta de los especímenes representados en un conjunto dado. Los elementos, a diferencia de los especímenes, son partes esqueléticas discretas tal como ocurren en la naturaleza (por ej., un húmero) o segmentos analíticamente definidos de las mismas (por ej., húmero proximal). Pueden, entonces, ser definidos con diversos grados de inclusividad. El MNE mide así las frecuencias de las distintas porciones del esqueleto de cada taxón, que pueden estar representadas por uno o más especímenes.

Teniendo en cuenta que estamos tratando con conjuntos generados al menos en parte por carroñeros, es especialmente importante evaluar si el marco de referencia es una carcasa entera o sus partes. En este sentido, el MNE es un índice muy útil, ya que no asume que la fuente es un esqueleto completo.

Así es que para su estimación pueden o no discriminarse edad, tamaño, etc. Aquí se siguieron básicamente los mismos criterios que con el MNI. Debe notarse sin embargo que la lateralidad no es un criterio relevante para el MNE, y los especímenes izquierdos y derechos de los elementos pares se suman. Si bien se considera la representación diferencial de las zonas proximales, centrales y distales de estos elementos para evaluar cuestiones como su potencial destrucción diferencial, aquí el MNE es estimado para cada hueso largo como unidad (ver también Mengoni Goñalons 1999).

Hay diferentes maneras de estimar el MNE para los distintos taxones de un conjunto dado (ver Lyman 1994b), entre las que aquí se optó por el método de las “zonas diagnósticas,” aunque en el caso de los conjuntos más pequeños se derivó a partir de la observación directa del conjunto total (contando los especímenes asignados a cada elemento, teniendo en cuenta qué segmento de ellos representaban). Algunos trabajos recientes han propuesto métodos muy sofisticados (por ej., Marean et al. 2001), pero teniendo en cuenta que lo que se busca inferir es el número mínimo de elementos originalmente depositados, considero que un método diseñado para tal fin que esté orientado a dar la misma oportunidad de representación a todos los elementos a la vez que evitar la superposición de secciones que puedan redundar en la sobrestimación de elementos, mientras mantiene la sencillez, es la mejor opción. Creo que este método es el de las zonas diagnósticas.

Este consiste en asignar números (o códigos) a diferentes zonas diagnósticas de cada elemento, y contar luego sus frecuencias (Watson 1979; Dobney y Reilly 1988; Serjeantson 1991, 1996; Davis 1992; para diáfisis ver también Mengoni Goñalons 1999). Es recomendable que las zonas estén dispersas por todo el hueso, para que en caso de fragmentación todas las partes tengan chances de estar representadas, y que se considere la misma cantidad de zonas en todos los elementos, para no sobrestimar algunos por sobre otros (el número de rasgos naturalmente diagnósticos varía de un elemento a otro del esqueleto, lo que redundaría en una identificabilidad diferencial y por ende un potencial sesgo en la estimación de sus abundancias relativas) (M. Stiner com. pers. 1997). De todos modos, he agregado dos zonas adicionales en los huesos largos, incluyendo metapodios, con el fin de garantizar la representación de las diáfisis medias (que de otro modo no estarían bien representadas, en parte porque tienen menos rasgos diagnósticos). Esto es relevante para la discusión sobre si la estimación del MNE de huesos largos sobre la base de sus extremos es

representativa, teniendo en cuenta que si bien son más fácilmente identificables, dada su estructura pueden ser más propensos a la destrucción por distintos factores atricionales (para el primer método, ver por ej. Klein y Cruz-Urbe 1984, Binford 1984; para el segundo, ver por ej. Marean 1995, Mengoni Goñalons 1999), aunque hay modos de evaluar este sesgo potencial, y los extremos pueden ser suficientemente representativos (Stiner 1994). Finalmente, opino que es más conveniente que las zonas sean un punto en el elemento, y no un área o zonas mixtas (algunos puntos y algunas áreas para un mismo elemento), homogeneizando también así la probabilidad de que diferentes fragmentos de hueso sean contados.

Teniendo en cuenta estas y otras consideraciones, la versión del método aquí usada para los mamíferos es una adaptación del sistema de Serjeantson (1991, 1996), tal como puede verse en el Apéndice I.3.1. Me he ayudado en esta adaptación con diferentes guías osteológicas. La misma zonación ha sido usada también para mamíferos pequeños, que en general presentan zonas diagnósticas análogas. Para las aves, en cambio, se siguió la zonación original de Cohen y Serjeantson (1996).

Con el fin de comparar la abundancia relativa de las distintas partes anatómicas con otros casos y aplicar un modelo de obtención y transporte de alimentos por carnívoros, se usaron también algunos índices propuestos por Stiner (1991, 1993, 1994): el de integridad anatómica tMNE/MNI y el MNE estandarizado por regiones anatómicas. El primero, que se calcula dividiendo el MNE total por el MNI de cada caso, ofrece una estimación de la cantidad promedio de partes sustanciales representadas por cada individuo-fuente. El MNE estandarizado estima la proporción que una región anatómica representa respecto a lo esperado para un individuo. Para hacer a los resultados comparables se siguió la clasificación de regiones anatómicas sugerida por Stiner (1991): cuernos, cabeza (hemi-mandíbula y hemi-cráneo⁷), cuello (atlas, axis y vértebras cervicales), columna axial (vértebras torácicas y lumbares, costillas, sacro y pelvis), patas delanteras superiores (escápula y húmero), patas delanteras inferiores (radio-ulna y metacarpo), patas traseras superiores (fémur), patas traseras inferiores (tibia, calcáneo, astrágalo y metatarso), y pies (falanges). Además, para comparar la relación estandarizada de partes apendiculares y axiales representadas, tomo la razón del MNE total del esqueleto apendicular respecto del axial estandarizado contra el MNE esperado en un esqueleto completo, abreviada aquí como MNEap:ax.

Otra medida de abundancia anatómica utilizada es el MAU, que estima las unidades animales mínimas necesarias para dar cuenta de los especímenes en un conjunto dado, o sea, la abundancia de cada unidad anatómica representada con relación a su abundancia en un esqueleto completo.

Esta medida fue originalmente llamada MNI por Binford (Binford y Bertram 1977, Binford 1978), quien luego optó por su actual designación (Binford 1984) para evitar ambigüedades con el MNI definido por White (1953). Este último índice cuenta el elemento más común en un conjunto, separando izquierdos y derechos en el caso de los huesos pares. En cambio, el MAU apunta a inferir la supervivencia diferencial de las distintas partes del esqueleto, y se obtiene dividiendo el MNE de cada elemento por las veces en que ese elemento está representado en un esqueleto completo, normalizando así las diferentes unidades anatómicas con este modelo. Mientras que a White le interesaba conocer si los elementos tenían una distribución diferencial de acuerdo a su lateralidad, Binford creía que este factor no tiene una incidencia relevante en las decisiones de los cazadores-recolectores, por lo que decidió ignorarlo.

Tanto White como Binford comparten, sin embargo, el supuesto de que la trayectoria de desorganización de una carcasa por los cazadores-recolectores parte de una completa, mientras que como veremos aquí, este no necesariamente es el caso cuando tratamos con pequeños carroñeros como los zorros de la Puna. De todos modos el MAU es de suma utilidad para contrastar las frecuencias esqueletarias con índices de utilidad económica o medidas de densidad ósea (ver abajo), y es así como se lo utiliza aquí. Para ello el MAU es estandarizado dividiendo los distintos valores por aquel más alto en el conjunto, obteniendo así el %MAU. Esta medida es equivalente al porcentual de supervivencia (Brain 1981).

Factores que inciden en la estructura de los conjuntos

La anatomía económica de las carcasas incide no sólo en el consumo, sino también en el transporte selectivo de partes por parte de los predadores, y en las probabilidades de desarticulación, modificación y destrucción. Deben tenerse en cuenta, para evaluar esta variable, posibles casos de "selección dependiente" o *riders* (Binford y Bertram 1977), es decir, partes que estén presentes por factores tales como el mero hecho de estar aún articuladas con otras que se seleccionan según criterios como su potencial alimenticio.

Para evaluar la injerencia del rendimiento nutricional de las partes anatómicas de artiodáctilos en su transporte por los carnívoros se infirieron curvas de utilidad para los conjuntos de las madrigueras. Estas curvas, originalmente propuestas por Binford (1978), relacionan las frecuencias anatómicas con la importancia económica de cada parte en términos de carne, médula y grasa. Se incluyó una zona de $\pm 10\%$ respecto a la línea central de las curvas con el fin de abarcar el ruido inherente a los registros fósiles en comparación con los modelos teóricos (Thomas y Mayer 1983). Debe destacarse que las curvas de utilidad económica son usadas aquí

sólo en términos descriptivos, sin asumir las estrategias que según Binford (1978) denotan, especialmente porque esto implicaría asumir *a priori* que las fuentes de aprovisionamiento son carcasas completas, algo que no está justificado en el caso de los carnívoros estudiados. Además se realizaron correlaciones (Spearman) entre los índices de utilidad y %MAU tanto en los casos modernos como los arqueológicos.

Tanto en las curvas como en las correlaciones, la utilidad fue medida en términos del índice de utilidad general GUI (*general utility index*), y no del índice modificado MGUI (*modified general utility index*, comúnmente aplicado a casos arqueológicos), ya que mientras que el último fue adaptado a las características del comportamiento humano de aprovisionamiento y transporte, el GUI es más concordante con el comportamiento de carnívoros (Binford 1981). Como modelos de anatomía económica se usaron los generados por Binford (1978, 1981) para oveja (*Ovis aries*) y caribú (*Rangifer tarandus*) y el calculado por Borrero (1986) para guanaco. También se han generado otros modelos de utilidad (por ej., Mengoni Goñalons 1991 para llama [*Lama glama*], Belardi y Gómez Otero 1998 para huemul [*Hippocamelus bisculus*]), pero se optó por usar aquellos debido a que fueron calculados de manera comparable (aunque de todos modos no hay diferencias relativas muy significativas entre los distintos taxones).

Finalmente, la densidad ósea es uno de los principales factores que afectan a la estructura de los especímenes, y por lo tanto a su resistencia diferencial a la destrucción (Brain 1969; Binford y Bertram 1977; Lyman 1984, 1994a; Elkin y Zanchetta 1991; Elkin 1995; entre otros). Los diferentes huesos del esqueleto tienen diferentes densidades que redundan en una resistencia diferencial a distintos procesos. El hueso compacto, con su alta proporción de tejido óseo por unidad de volumen, puede resistir un estrés localizado mejor que el hueso esponjoso (Gifford 1981). Gifford también sugiere tener en cuenta la forma específica de cada hueso, ya que ésta también condiciona sus propiedades mecánicas y físicas, y por lo tanto su supervivencia a la destrucción y el tipo de daños esperables.

Para evaluar la incidencia de estas propiedades estructurales de los huesos se correlacionaron (Spearman) los valores conocidos de densidad ósea para llama (Elkin 1995), ciervo (*Odocoileus*) (Lyman 1985) y oveja (Lyman 1984, 1994a) con el %MAU de los distintos taxones en los conjuntos analizados.

Además de las diferencias taxonómicas, la edad afecta a la estructura de los especímenes, por lo que es fundamental para estimar las propiedades de los huesos que interactúan con el daño infligido por los agentes tafonómicos (Binford y Bertram 1977, Gifford 1981, Klein y Cruz-Urbe 1984, Borrero 1988, Stallibrass 1990). La edad incide en la densidad de los huesos, aunque estos

cambios serían regulares en cada taxón (Binford y Bertram 1977), y a pesar de las diferencias entre individuos, es esperable el mismo patrón de resistencia relativa entre los distintos huesos dentro de cada uno. En general, las diferencias de densidad entre distintos elementos son proporcionalmente constantes, como lo son también entre especies relacionadas (por ej., distintos artiodáctilos) (Lyman 1994a).

Respecto de la acción de carnívoros, Lyman (1993, 1994a) ha mostrado cómo la mera presencia de modificaciones óseas por mascado no necesariamente implica destrucción mediada por la densidad por parte de los predadores, y ha sugerido, para ver si es así en un caso dado, evaluar si la proporción de partes con estas modificaciones covaría con la densidad ósea. Los argumentos causales esbozados son que el efecto acumulativo del mascado en el tiempo está mediado por la densidad, y que de producirse esta atrición, la misma se debería a una mayor intensidad del mascado en los huesos con mayor contenido de grasa y médula (como los extremos de huesos largos), que suelen ser a la vez los menos densos.

Sin embargo, en mi opinión la covariación entre partes mascadas y su densidad no es una relación necesariamente esperable (aunque los efectos del mascado se hayan acumulado en el tiempo), y los argumentos subyacentes no están garantizados: muchas modificaciones, como los surcos y el poceado, prácticamente no implican pérdida de masa ósea, sino meramente una alteración morfológica de la superficie, por lo que no hay razón para esperar destrucción alguna (algo que el mismo Lyman reconoce en parte). De allí la importancia de distinguir conceptualmente la modificación de la destrucción que pueden ser generadas por el mascado, así como los efectos diferenciales de sus trazas en la forma de marcas (mera modificación morfológica) vs. remoción (que sí implica atrición). Las fracturas, como las modificaciones superficiales y a diferencia de la remoción, no implican necesariamente atrición, aunque los fragmentos generados pueden ser tan pequeños que se vuelven “analíticamente ausentes” (Lyman y O’Brien 1987, Lyman 1994a).

Análisis del estado de los especímenes

Además de la estructura intrínseca de los huesos, otros factores condicionan su estado. Uno de ellos es precisamente la fragmentación, que en esta investigación abarca tanto fracturas como segmentos sustanciales removidos. Además de la cantidad de huesos fragmentados, teniendo en cuenta que la identificabilidad de los especímenes se relaciona con la fragmentación, aquí se toma la razón NISP:NSP, que representa la relación entre el número total de especímenes y el de aquellos identificados (el valor de esta razón puede variar entre 0 y 1; a más cerca de 1 indica una menor fragmentación). Para esto se restringe el NISP a las categorías taxonómicas que alcanzan al

menos la resolución de Orden, excepto por los roedores, aves y reptiles (estos se incluyen todos, ya que la menor resolución de las identificaciones puede deberse a que sólo se identifican más finamente los elementos craneales); anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos.” Se considera asimismo la razón MNE:NISP, es decir, la relación entre la cantidad de especímenes identificados y la cantidad mínima de elementos que representan, que permite evaluar la fragmentación para cada taxón. Si bien muchas veces se ha tomado la razón inversa, es decir, NISP:MNE, esta otra tiene la ventaja que varía entre 0 y 1, siendo de más fácil interpretación (nuevamente, a más cerca de 1 implica menor fragmentación).

Pero la fragmentación no es sólo una cuestión de grado o intensidad, sino que también implica considerar qué huesos son los más fragmentados y cuáles aparecen enteros (Hill 1989). En este sentido, razones como astillas:cilindros (por ej., Binford 1981), astillas:extremos articulares de huesos largos (por ej., Binford y Bertram 1977) o extremos proximal:distal (por ej., Borrero 1989), así como las características de las astillas, son informativas. La razón proximal:distal (abreviada px:ds) en extremos de huesos largos fue estimada en esta investigación en función de determinar si su representación es diferencial, ya que de acuerdo a su estructura, ambos extremos tienen probabilidades diferenciales de destrucción (Binford 1981, Borrero 1989, Elkin 1995, entre otros). También se estimó la razón de extremos por diáfisis de huesos largos a través del MNE de segmentos px+ds:diáfisis.

La clasificación de los segmentos de huesos largos utilizada (Tabla I.3.1) fue adaptada de la de Binford (1981), que describe la destrucción esperable en carnívoros. Sin embargo, aquí debe abstraerse su carga funcional y considerarse meramente como una herramienta descriptiva: como veremos luego, aún en las madrigueras, la mayor parte de fragmentación no puede atribuirse a

Tabla I.3.1. Clasificación de segmentos de huesos largos (adaptada de Binford 1981)

segmentos de diáfisis	
cilindro	los extremos del hueso han sido removidos (ver Fig. 4.57 en Binford 1981)
fragmento de diáfisis	la diáfisis no está completa (<50% del largo), pero conserva la mitad o más de la circunferencia
astilla	diáfisis no completa y con menos del 50% de la circunferencia
segmentos que incluyen extremos	
"end+shaft"	consiste en el extremo articular más aproximadamente la mitad de la diáfisis (ver Fig. 4.56, derecha, en Binford 1981)
"end+shank"	extremo articular con menos de la mitad de la diáfisis (ver la misma figura, en el centro)
extremo articular o epífisis	la diáfisis puede estar ausente o rota justo debajo de la epífisis o "cabeza" (ver la misma figura, a la izquierda); puede presentarse el extremo sin epífisis o la epífisis sola, si ésta no está fusionada

carnívoros. Además debe tenerse en cuenta que sólo tiene un valor comparativo aquí, ya que Binford basó este modelo en carnívoros sociales, con un mayor poder masticatorio, y en un contexto muy diferente al de la Puna.

La articulación de partes, que como vimos incide en los efectos tafonómicos de la acción de carnívoros, es otro factor muy importante. La secuencia natural de desarticulación de distintos taxones ha sido estudiada (Hill 1979, 1980; Hill y Behrensmeyer 1984, en Lyman 1994a; entre otros), y los conjuntos fósiles pueden compararse con esos modelos. Para la Puna específicamente, contamos con los *rankings* de desarticulación elaborados por Nasti (1994-1995) sobre la base de carcasas de vicuña y mula en Antofagasta de la Sierra.

Finalmente, otro factor muy importante respecto del estado de los especímenes es la meteorización, que implica la separación y destrucción de los componentes orgánicos e inorgánicos de los huesos por agentes físicos y químicos que actúan *in situ* (Behrensmeyer 1978). Para su relevamiento se siguió el modelo de seis estadios de Behrensmeyer (1978) y, de no ser éste aplicable (por ej., en huesos de aves), se siguió una escala relativa de "conservación" (buena, regular y mala) con criterios similares (por ej., presencia de agrietamientos en la superficie del hueso). Básicamente la conservación buena es asimilable a los estadios 0 y 1 de meteorización, la regular a los estadios 2 y 3, y la mala a los estadios 4 y 5.

Relevamiento de las modificaciones óseas

Esta es una de las variables más destacadas en tafonomía de carnívoros, aunque como dijimos, su relevancia no debe ser enfatizada. Parte de su importancia yace en que en ella se han basado muchos investigadores para atribuir a actividad humana las modificaciones de los conjuntos óseos, lo cual, como sugieren otros, ha llevado a grandes confusiones: muchos otros predadores producen patrones consistentes de daños que a veces son indistinguibles de aquellos que se supusieron exclusivamente humanos.

Los daños o modificaciones óseas se relevaron macroscópicamente y con lupa de mano (2 a 15x), y fueron clasificados, descriptos a través de una serie de variables y, cuando fue posible, atribuidos a agentes o procesos (Mondini 1995a, 2000a). Como toda clasificación, ésta implica el riesgo de enmascarar cierta variabilidad, pero teniendo en cuenta que los daños son sólo uno de los ejes analíticos de la investigación era necesario resumir su descripción de un modo sistemático. En la Tabla I.3.2 se presentan las definiciones de las diferentes clases de daños, adaptadas de aquellas disponibles en la literatura; debe notarse que durante los análisis de los

materiales arqueológicos se registraron otras modificaciones menos comunes y generalmente no citadas en la bibliografía, los bordes festoneados y aplastados, que se describen más adelante. En general se trata de daños mecánicos, causados por la acción de los dientes y mandíbulas. Otros, como la corrosión digestiva, son de carácter más químico. Además de la clase de daño en cuestión, durante el relevamiento se registraron su localización y, en el caso de las marcas, frecuencia, distribución y orientación (sólo en los surcos). Se relevó asimismo la asociación de diversos daños en la topografía del hueso.

Tabla I.3.2. Clasificación de los daños de carnívoro

Basada en Bonnichsen (1979), Binford (1981), Mengoni Goñalons (1982b, 1988, 1999), Haynes (1983), Silveira y Fernández (1988), Hill (1989), Stallibrass (1990), Blumenschine y Marean (1993), Capaldo y Blumenschine (1994), Lyman (1994a), Fisher (1995), entre otros (ver también Mondini 2000a). Se mencionan algunas figuras de esta bibliografía que ilustran los distintos daños de carnívoros. No todos estos daños fueron registrados en los conjuntos analizados.

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
1. MARCAS	Daños sobre la superficie de los huesos que no implican remoción sustancial de materia ósea. Las marcas de carnívoros son generadas por el movimiento y la presión de los dientes.	
1.1. surcos o ranurado (<i>scoring</i>)	Estrías o surcos, que generalmente se producen al salirse capas concéntricas de tejido (laminillas óseas) cuando los dientes raspan el tejido compacto. Suelen ser superficiales y poco profundas, comúnmente lineales, aunque a veces son irregulares y sinuosas. A menudo son paralelas, si bien pueden presentarse con una orientación radial o aún azarosa. Suelen estar muy juntas, y alinearse perpendicular o transversalmente al eje longitudinal del hueso. Tienden a seguir el contorno de su superficie. La sección transversal suele tener forma de "U", y las superficies internas suelen mostrar un triturado conspicuo, diagnóstico de carnívoros. Generalmente se diferencian de las huellas de corte en su morfología, localización y asociaciones.	III-1E (Bonnichsen 1979); 3.04-05, 3.11 (Binford 1981); 2-3 (Haynes 1983)
1.2. pocado u hoyuelos (<i>pitting</i>)	Depresiones bastante circulares, a veces equilaterales, poco profundas. Suelen tener forma de <i>bowl</i> , aunque pueden ser más angulares. Las superficies internas pueden mostrar un triturado conspicuo, considerado diagnóstico de carnívoros (como en el <i>scoring</i>). Comúnmente se presentan sobre hueso compacto.	3.02-05, 3.17, 3.38 (Binford 1981); 1 (Haynes 1983); 6.20 (Lyman 1994a)
1.3. perforaciones o pozos/hoyos (<i>punctures</i>)	Depresiones más sustanciales que el <i>pitting</i> , generalmente subcirculares u ovalados. Representan una impresión del diente que ha penetrado el hueso, cuando éste es delgado y/o poroso. A veces traspasan el hueso. Las depresiones disminuyen de diámetro a medida que aumenta la profundidad respecto de la superficie del hueso, aunque la forma varía con los agentes: las de cánidos suelen tener forma de cono o cono truncado. Muchas veces quedan lascas de las paredes externas del hueso aprisionadas dentro del <i>puncture</i> .	III-1 A-C (Bonnichsen 1979); 3.01-02, 3.27-30, 3.36-37, 3.43, 3.46-47, 3.49 (Binford 1981); 8 (Hill 1989); 6.20-21 (Lyman 1994a)
2. REMOCIÓN	He denominado así genéricamente a toda remoción de tejido óseo más sustancial que la impresión de dientes y las marcas en general, en que el contorno original del hueso no puede inferirse a partir del espécimen. En el caso de carnívoros, el tejido es extraído con el mascado.	
2.1. ahuecado (<i>furrowing</i>)	Hoyo en el hueso esponjoso, graduado hacia arriba contra el hueso más compacto. A veces hay ondulaciones en la superficie del hueso esponjoso, y a veces hay irregularidades escalonadas. Las depresiones pueden ser lineales, en forma de acanaladuras profundas.	3.42-43, 3.46, 3.49 (Binford 1981); 5 (Haynes 1983); 6.22 (Lyman 1994a)

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
2.2. ahuecado extremo (<i>scooping out</i>)	Grandes e irregulares agujeros en el hueso esponjoso. Las paredes de hueso compacto pueden quedar intactas, o completamente destruidas. Es un caso extremo de <i>furrowing</i> (implica mascado aún más considerable), aunque la diferencia entre ambos es algo ambigua en la literatura. Aquí se adopta el siguiente criterio: en los casos de <i>scooping out</i> , el hueso ha sido atravesado hasta el lado opuesto (su contorno ha desaparecido completamente en este sector).	III-1D (Bonnichsen 1979); 3.53 (Binford 1981); 7 (Hill 1989); 6.23 (Lyman 1994a)
2.3. huesos acanalados	Queda un canal paralelo al eje longitudinal del hueso, que puede tener un longitud considerable. Esta modificación ha sido considerada única de carnívoros, que la producen por el " <i>puncturing</i> " desde el borde transversal del hueso o cilindro.	3.09, 3.17, 3.51-53 (Binford 1981)
2.4. remoción (otra)	Se remueven segmentos de un hueso, y los bordes suelen ser discontinuos e irregulares. A diferencia de las fracturas, no es atribuible a impactos. Como pueden producirla distintos agentes, su atribución a carnívoros debe basarse en su asociación con otros daños (marcas u otros daños en bordes).	8.2-3 (Hill 1980); 3.24-28, 3.30-32, 3.34-41, 3.48 (Binford 1981)
3. FRACTURAS	Producidas por un impacto, aunque también pueden generarse por presión o palanca. A diferencia de la remoción, implican un cambio morfológico pero no necesariamente atrición. Más que a través de clases, se describen mediante su orientación y morfología. Como pueden ser producidas por distintos agentes, su atribución a carnívoros debe basarse en su asociación con otros daños (marcas u otros daños en bordes).	
3.1. orientación	Orientación respecto al eje longitudinal del hueso: a- longitudinal; b- transversal; c- diagonal; d- espiralada; e- irregular (no predomina ninguna de las orientaciones antes citadas).	a- 8.5 (Hill 1980), 3.19-20 (Binford 1981), caso 2 (Mengoni Goñalons 1980); b/c- caso 1 (Mengoni Goñalons 1980); d-caso 2-3 (Mengoni Goñalons 1980), 2-3 (Hill 1989)
3.2. líneas	Líneas de fractura: a- rectas; b- curvas; c- escalonadas; d- irregulares; e- en punta; f- <i>mashed</i> (carácter granular de la superficie de fractura).	a/d- 2 (Mengoni Goñalons 1980), 3.10-11 (Binford 1981); e- 3.10-11, 3.21-23 (Binford 1981); f- 3.10, 3.18 (Binford 1981)
4. DAÑOS EN BORDES	Abarca diferentes daños en bordes propios de los huesos, así como en bordes de fracturas o remociones.	
4.1. mellado o aserrado (<i>crenulated</i>)	Remoción de un área del borde del hueso igual a la superficie del diente, generalmente en forma repetida: el borde así mascado se ve sinuoso, irregular, como si estuviera mellado.	3.38, 3.40, 3.50 (Binford 1981); 4-5 (Hill 1989); 6.19 (Lyman 1994a)
4.2. denticulado (<i>chipped back</i>)	Borde con series continuas de muescas discretas superpuestas, resultando en una apariencia denticulada o aserrada. El borde puede presentar un lascado continuo, con todas las características del microdenticulado en lítico, muy similar al lascado por presión. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros daños.	3.12-17, 3.19-20 (Binford 1981)
4.3. con escotaduras o lascados	Borde con melladuras semi-circulares a arqueadas, o corte en "V" (" <i>notching</i> "). Se reserva el término "lasca" a aquellas que tienen atributos análogos a las lascas líticas (plataforma y bulbo de percusión), sin por ello atribuirles una carga funcional o genética. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros daños.	3.33, 3.45 (Binford 1981); 6 (Hill 1989)

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
4.4. con punto de impacto	El borde presenta una escotadura semilunar, que puede estar acompañada de negativos de microlascados en su cara interna. Su atribución a carnívoros, caso en que pueden reflejar el impacto de dientes, suele resultar ambigua a menos que se presenten asociados con otros daños.	6 (Hill 1989)
4.5. irregular	Bordes desparejos o mellados, que no corresponden a las categorías previas. Por ej., los félicos, y frecuentemente los cánidos, mascan prominencias de los huesos de un modo que suele dejar un borde irregular de hueso compacto que revela el hueso esponjoso interno. La atribución de este daño a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros.	8.2-3 (Hill 1980); 3.10 (Binford 1981)
4.6. redondeado o pulido	En carnívoros es común el redondeado por lamido, por ej., en bordes que han sido fracturados o <i>mashed</i> . La atribución de este daño a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros.	3.10, 3.18 (Binford 1981)
5. OTROS DAÑOS	Excepto por la erosión digestiva, estos son daños que pueden producirse por diferentes agentes.	
5.1. fisuras	Se producen por diversos agentes. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presenten asociadas con otros daños.	8.2 (Hill 1980)
5.2. abrasión	Desgaste a lo largo de bordes (generalmente agudos) que expone el tejido esponjoso. Es más común por meteorización que por acción de animales. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociada con otros daños.	
5.3. corrosión o erosión digestivas	Daño exclusivo de carnívoros. Los fragmentos que han pasado por el tracto digestivo son pequeños y suelen estar muy fragmentados. Tienen apariencia de "erosionados", y en algunos casos pueden presentar surcos agudos y agujeros circulares debido a la acción de los ácidos digestivos.	III-2D y E (Bonnichsen 1979); 9 (Hill 1989)

Estudio de los excrementos de carnívoro

Los excrementos de carnívoro fueron primero descritos de acuerdo a sus características generales y, a partir de ello, se los identificó taxonómicamente con ayuda de diferentes guías (por ej., Bouchner 1999) y, especialmente, el asesoramiento de algunos de los principales investigadores especializados en carnívoros del país: Andrés Novaro (Centro de Ecología Aplicada del Neuquén), Lucía Soler (Grupo de Ecología Comportamental de Mamíferos, Universidad Nacional del Sur) y Marcelo Beccaccesi (especialista en cánidos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Para la asignación taxonómica de las fecas, muchos investigadores relevan datos de campo que pueden ser de utilidad para determinar las probables especies involucradas y descartar otras sobre la base de información contextual, tal como ubicación y olor (Bouchner 1999, L. Soler com. pers. 2000, P. Perovic com. pers. 2002). Una vez en el laboratorio, pueden usarse características morfológicas, aunque éstas tampoco son completamente seguras. Los contenidos de las fecas también contribuyen a su identificación (por ej., si hay semillas probablemente no se trate de gatos ni mustélidos). El método de cromatografía de ácidos biliares (por ej., Capurro et al. 1997)

es mucho más confiable para asignar taxonómicamente a las fecas, aunque es el análisis de ADN el que ofrece los resultados de más fina resolución (A. Novaro com. pers. 2000). Recientes estudios experimentales han alertado sobre el hecho que los enfoques tipológicos pueden llevar a identificaciones erróneas. En algunos de ellos, entrenados expertos asignaron taxonómicamente una serie de fecas sobre la base de rasgos morfológicos y observación directa, y estas asignaciones resultaron equivocadas en una alta proporción (Foran et al. 1997, Davison et al. 2002). Estos estudios recomiendan las determinaciones basadas en múltiples evidencias, incluyendo la determinación de pelos y, especialmente, el ADN.

Aquí se han usado los criterios morfológicos para las determinaciones, por lo que las mismas son de carácter probabilístico. De un modo muy general, sobre la base de las guías y consultas a especialistas, puede decirse que las fecas de diámetro regular, formadas generalmente por pequeños bloques, con un extremo cóncavo son relativamente comunes en los félidos, y no en los zorros. En los pumas tienen un diámetro mayor, y muchas veces son de un color más blancuzco. Asimismo, las de zorro terminan más comúnmente en punta, frecuentemente formada por pelos. En este último caso es muy difícil distinguir ambas especies, ya que las más finas (por ej., <1 cm diámetro) pueden ser de zorro gris o de individuos juveniles de culpeo. Las de hurones suelen ser pequeñas en su diámetro, y frecuentemente no tienen estrangulaciones, y las de zorrinos suelen ser más disgregables dado su alto contenido en invertebrados.

En general, a los fines de las identificaciones taxonómicas, se descartan las heces que no están enteras. Sin embargo, la enorme mayoría de las fecas analizadas aquí están fragmentadas en mayor o menor medida, por lo que se identificaron también éstas, de un modo probabilístico. Ello, además de las limitaciones propias del método, posiblemente sea de incidencia en el hecho de que casi todos los especímenes fueron determinados con una resolución gruesa (por ej., asignados a “zorro/puma”). A esto se suma, en el caso de las heces de los sitios arqueológicos, las deformaciones y alteraciones superficiales postdepositacionales.

En el caso de las madrigueras modernas, una vez relevadas las fecas y evaluada la variabilidad de las mismas en cada madriguera, se disgregó el 10% de aquellas de cada sitio para separar sus contenidos (huesos, pelos, restos vegetales, etc.) y analizarlos. Siempre el mínimo disgregado fue una feca, por lo que la proporción analizada puede ser mayor al 10% si el número total de fecas es <10. El muestreo se debe a la necesidad de preservar parte de las muestras sin desintegrar en vistas de posibilidades de análisis futuros, tales como el análisis de polen y fitolitos y la posibilidad de intentar determinaciones basadas en ADN. Una razón adicional, pero no menos importante, es la enorme cantidad de tiempo que estos análisis demandan, al tener que desintegrar

manualmente cada excremento en su totalidad y manipular innumerables fragmentos óseos de tamaño ínfimo, muchos de ellos ≤ 1 mm. La selección de fecas a abrir se basó en la descripción previa de las mismas, buscando, de ser posible, representar las diferentes variantes presentes, especialmente en cuanto a morfología y estado de preservación.

La denominación dada a cada uno de los excrementos, y a cada conjunto óseo en ellos contenidos, tiene tres partes: el número que identifica a la madriguera, el número de rótulo con fue embolsado el excremento durante la recolección (número que se aplica al mapeo en planta), y finalmente letras consecutivas para cada excremento individual (por ej., “7/87/CZ” es una de las fecas del *locus* de recolección N° 87 en la planta de la madriguera ANSm7). De esta manera se puede tener toda la información de procedencia en la designación de la feca y el conjunto óseo correspondiente.

En la literatura se mencionan al menos dos técnicas generales para disectar los excrementos. Básicamente, una consiste en remojarlos en agua (por ej., Stallibrass 1990) o en alguna solución (Figuerero Torres 1981, M. J. Figuerero Torres com. pers. 1995), y la otra en disecarlos (por ej., Meserve et al. 1987). Dado que los excrementos de la Puna estaban muy deshidratados, se optó por disgregarlos en seco, sin tratamiento previo alguno, con la ayuda de estecas y pinzas. Se utilizó asimismo una malla de 850 μ m para ayudar a recuperar los restos más pequeños.

En el caso de los excrementos de Antofagasta de la Sierra, las muestras que macroscópicamente podían corresponder a restos vegetales fueron separadas, y se enviaron para su análisis a Fernanda Rodríguez (Instituto Darwinion, CONICET - FFyL, UBA), especialista en arqueobotánica. De la misma manera se procedió con los pelos de estas fecas, que fueron enviados al biólogo Pablo Perovic (Instituto de Biología de Altura, UNJu - Museo de Cs. Naturales, UNSa), experto en la determinación taxonómica de pelos.

En cuanto a los restos vegetales, de acuerdo al informe de la especialista (Rodríguez 2000), se revisaron las muestras preseleccionadas bajo lupa, separándose aquellas que efectivamente contenían restos de vegetales. De cada una de estas últimas, se tomaron trozos de plantas para realizar cortes. Estos trozos fueron hervidos en agua con detergente; sólo fueron necesarios unos pocos minutos, ya que el material ya había sido ablandado por los jugos digestivos. Se realizaron cortes a mano alzada con hojas de afeitar y se seleccionaron bajo lupa los más apropiados. Estos últimos fueron coloreados con safranina acuosa y montados en gelatina-glicerina.

Para el análisis de los pelos, de cada muestra (es decir, de los contenidos aparentemente asignables a pelos de cada feca disgregada) se tomó la mayor cantidad de pelos guardianes

posibles (Perovic 2002). Como con los restos vegetales, en algunas no se encontraron especímenes identificables, o resultaron ser plumas. Los mamíferos pueden ser caracterizados a través de rasgos morfológicos de los pelos, principalmente tipo de escamas y médula, y los pelos guardianes son los que poseen mayor valor taxonómico (Vázquez et al. 2000, Perovic 2002). La porción utilizada para las descripciones es la región proximal (cercana a la raíz), y sobre ella se relevan una serie de variables cualitativas y cuantitativas que permiten la asignación taxonómica del pelo. Previo tratamiento de los pelos derivados de los excrementos (limpieza, elaboración de réplicas de escamas en gelatina, e inmersión en aceite y otras sustancias para la observación de la médula), los mismos fueron observados en microscopio óptico, y los patrones observados fueron comparados con claves de identificación previamente elaboradas para diferentes especies del NOA por Vázquez et al. (2000). Como con otros restos faunísticos, no siempre son posibles las identificaciones a nivel de especie.

Los restos óseos contenidos en las muestras de heces de las madrigueras modernas fueron analizados por la autora. Debido a la escasez de claves osteológicas de los vertebrados más pequeños (que dominan estos conjuntos) y, especialmente, de material comparativo de los mismos en los institutos de arqueología, los elementos craneales y mandibulares fueron enviados a un especialista para una identificación más precisa. Sin embargo, una fracción importante de las muestras fue perdida en ese laboratorio, y se mezcló la procedencia de otra. Por ello no sólo los escasos resultados reportados no son confiables, sino que además estas determinaciones ya no pudieron volver a realizarse, y sólo contamos con mis propios registros preliminares, que son los que se informan aquí.

Las fecas provenientes de depósitos arqueológicos no fueron desintegradas para analizar sus contenidos. Sin embargo, el modelo generado en el análisis de los conjuntos óseos contenidos en los excrementos modernos ha servido de base para identificar muchos especímenes de origen escatológico, desprendidos de su matriz, en los conjuntos arqueológicos, como se describe a continuación.

Análisis de los conjuntos óseos de origen escatológico

Los huesos contenidos en cada excremento son considerados un conjunto. Como vimos, sólo se analizó el 10% de los conjuntos de cada madriguera (o una proporción algo mayor si el número de fecas es <10).

Debido en gran medida a los problemas consignados arriba, como también a la severa

fragmentación, la identificación anatómica y taxonómica fue realizada en un grano grueso. Este grano es de todos modos concordante con algunos otros estudios con los que se realizaron comparaciones y, sobre todo, con las preguntas que dirigen esta investigación. Además de su determinación y medición, los especímenes fueron analizados a ojo desnudo y con lupa de bajos aumentos (2 a 4x) para relevar las modificaciones óseas. Las mismas fueron descriptas siguiendo los lineamientos de la literatura (Andrews 1990, Stallibrass 1990, Schmitt y Juell 1994, entre otros), aunque muchos patrones observados (generalmente daños leves) no son tan comunes en otros estudios, por lo que fueron clasificados específicamente para esta investigación (Mondini 2000b), como veremos en la próxima Parte.

Respecto de los especímenes arqueológicos, vimos que los daños por digestión son los más diagnósticos de la ingestión de huesos y su origen escatológico. Sin embargo, es muy difícil asignar un espécimen dado a un agente o clase de agentes predadores si éste no está inmerso en una feca o egagrópila identificable. Generalmente las aves producen menos daños y daños menos intensos que los mamíferos (Andrews 1990), aunque, como veremos, los mamíferos carnívoros de la Puna pueden generar daños digestivos sumamente sutiles.

Aquí se siguieron ciertos criterios para la asignación de huesos con daños digestivos de los depósitos arqueológicos a mamíferos carnívoros: por un lado, que cada espécimen relevado tuviera al menos dos rasgos observados en los huesos escatológicos de las madrigueras modernas (ver también Schmitt y Lupo 1995) pero muy raros en las egagrópilas de búhos y lechuzas de acuerdo a la literatura (por ej., Andrews 1990), teniendo en cuenta que en los primeros al paso por el estómago se suma el de los intestinos.

Generación y aplicación del modelo

Finalmente, se procedió al trabajo netamente inferencial. Este se basó no sólo en la información generada con la investigación propia como se detalló arriba, sino también en aquella relevada mediante estudios experimentales, análisis de colecciones comparativas de historia conocida, consultas a especialistas y la literatura. De este modo se conjugaron los dos cuerpos principales de información que constituyen la base del modelo sobre la acción de carnívoros en la Puna: aquella referida a las particularidades del registro fósil que generan, y aquella relativa a su ecología y la de la región. Asimismo, con relación a la aplicación del modelo en cuestión, se combinó la información sobre los procesos tafonómicos de interés, los registros arqueológicos de los que se busca dar cuenta, las características de las diferentes áreas ecológicas de la Puna, y distintos

aspectos teórico-metodológicos de la tafonomía.

Básicamente, esta parte de la investigación consistió en: a) inferir patrones en los procesos estudiados con relación a las hipótesis de partida, comparándolos con las expectativas generales, b) estimar los rangos de variación respecto de las expectativas generales y las condiciones bajo las que se produce, c) refinando las hipótesis, generar un modelo explicativo-predictivo sobre los procesos en cuestión y su variabilidad, y d) aplicar ese modelo a los casos arqueológicos de ICc4 y QS3 para inferir la incidencia de estos procesos tafonómicos y sus implicaciones.

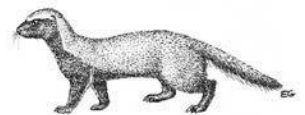
Ya me he referido a los aspectos teórico-metodológicos más generales que hacen a la generación y aplicación del modelo. Sólo cabe enfatizar aquí que he investigado las diferentes propiedades del registro generado por los carnívoros de la Puna bajo una variedad de circunstancias, sin asumir *a priori* cuáles pueden ser más o menos diagnósticas, he buscando comprender bajo qué condiciones se genera variabilidad, y he apelado a información contextual mediante líneas independientes de evidencia a lo largo de toda la investigación.

Los resultados alcanzados se presentan a continuación, en la parte II de la tesis. Por otra parte, al final de la misma se discuten las implicaciones de estos resultados, evaluando la significación de los procesos tafonómicos generados por carnívoros para la arqueología de la Puna. En esta última parte, las consideraciones teórico-metodológicas como las señaladas al comienzo de esta sección adquieren nuevamente gran relevancia.

Nota:

⁷ Notar que si bien para aplicar el modelo de Stiner he seguido la clasificación anatómica de la autora, en general (por ej., para calcular el MAU) he considerado al cráneo, y no al hemi-cráneo, como unidad, como es común en muchos informes zooarqueológicos. Sí he considerado las hemi-mandíbulas y hemi-pelvis como las unidades correspondientes a sendos elementos.

II. Resultados



hurón menor (*Galictis cuja*)

II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región

Una parte de la investigación tuvo como objetivo relevar la escasa y dispersa información disponible sobre distintos aspectos ecológicos y paleoecológicos de la región y de los carnívoros involucrados. En este capítulo se presentan los resultados de esa investigación.

Ecología de la Puna

Desde un punto de vista biogeográfico, Sudamérica forma parte de los Neotrópicos (Sclater 1858 y Wallace 1876, en Rapoport 1968; Cox 2001). Dentro de esta gran región biogeográfica se han identificado dos subregiones, divididas por la llamada línea subtropical, que corre cerca de los Andes hacia el S desde Ecuador hasta Bolivia/NOA, donde vira hacia el SE hasta el Atlántico⁸. La subregión al NE es la Guayano-Brasilera y aquella al SO es la Andino-Patagónica (Rapoport 1968, Ruggiero et al. 1998, entre otros). Es esta última la que nos interesa aquí, ya que en ella se encuentra la Puna.

La Puna forma parte de la región geográfica conocida como los Andes Centro-Sur, que abarca la porción de los Andes entre *ca.* 14° y 28° S y comprende un rango altitudinal de 7000 m, gradiente que condiciona una enorme diversidad ecológica. Los Andes son el rasgo geológico dominante en el S de Sudamérica, y las montañas, junto con las variaciones en los vientos, tienen una importante influencia en las precipitaciones (Morello 1984). De acuerdo a este autor, la influencia de los Andes es tan profunda que constituyen el rasgo morfológico más destacado no sólo en el continente sino en el mundo entero. También tienen una incidencia sumamente importante en los rangos de las especies y otras características de las comunidades animales (Redford y Eisenberg 1992, Ruggiero et al. 1998).

Físicamente, la Puna es un extenso altiplano semi-desértico a unos 3500 msnm, disectado por algunas cadenas montañosas y volcanes que están 1000 a 2000 m por encima de la altura promedio (Turner y Méndez 1979, en Pintar 1996a). Está situado entre los paralelos 15° y 27° S, aunque debe notarse que su extensión varía según los autores, y que la puna en tanto bioma, una

fría estepa elevada, ya está presente desde los 10° S y por sobre los 1700 msnm (Redford y Eisenberg 1992). El altiplano puneño se extiende entre los dos brazos de los Andes, que forman cadenas montañosas de 5 a 6000 msnm y más aún: la occidental, que corre N-S y tiene algunos de los picos más altos de todo el sistema andino, y la oriental, que se abre hacia el E y luego hacia el S, volviendo a juntarse con la occidental en el NOA (ver Fig. I.2.1). A diferencia del flanco O de los Andes, que desciende bruscamente hasta el nivel del mar, al E está dominado por esta amplia altiplanicie rodeada por altas cadenas montañosas, con extensos bolsones y una serie de cordilleras paralelas y profundas quebradas que corren principalmente N-S. Así, esta región andina no sólo incluye la topografía quebrada de toda zona montañosa, sino también esta planicie que tolera los efectos de la altitud (similares a los de la latitud, especialmente menos especies y rangos más amplios; Pianka 1994, Brown 1995) pero sin tanta fragmentación de hábitat como en las laderas más empinadas.

Con la altitud, disminuyen la temperatura, la humedad, la duración de la estación de crecimiento y la biomasa (Pianka 1994, Huggett 1995). El clima de la región es montañoso árido de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (en Pintar 1996a). Está caracterizado por la escasa humedad, la baja presión atmosférica y una importante amplitud térmica tanto diaria como anual. La temperatura media anual es de *ca.* 9° C. Los Andes constituyen una efectiva barrera tanto para los vientos occidentales (*westerly*) del Pacífico como para los orientales (*easterly*) del Atlántico, que pierden su humedad durante el ascenso. La estación húmeda es el verano (noviembre a marzo), aunque las precipitaciones son impredecibles respecto del momento en que ocurren y el volumen de descarga, y existen largos períodos de sequía (Baied y Wheeler 1993). Las lluvias decrecen de N a S y de E a O, desde unos 700 mm a menos de 50 mm, y por encima de los 5000 msnm los picos suelen tener hielo permanente. El sector S de la Puna que nos interesa aquí conforma un desierto de altura.

Las comunidades bióticas

Biogeográficamente, la Provincia Puneña se ubica generalmente por sobre los 3200 msnm, aunque esta altitud es variable, y llega a alcanzar los 4400 msnm; más allá comienza la Prov. Altoandina (Cabrera y Willink 1980). La Provincia Puneña se caracteriza por el predominio de la estepa arbustiva, con gran abundancia de arbustos áfilos notablemente xerófitos, a lo que se agrega la presencia de estepa halófila, estepa herbácea y vegas (Cabrera 1957, Cabrera y Willink 1980). Tanto en la Puna Seca como en la Salada hay básicamente dos tipos de vegetación: el tolar en las cuencas, compuesto básicamente de arbustos, y el pajonal en condiciones de mayor altitud

y humedad, compuesto de pastizales y diferentes especies herbáceas (Ruthsatz 1974, en Pintar 1996a). Entre las matas, el suelo está desnudo la mayor parte del año. Por otra parte, las vegas son espacios cubiertos por césped asociados a corrientes de agua y representan un tipo de vegetación concentrada (Haber 1991).

En la Puna predominan los ambientes de mosaico, con parches de recursos tales como cursos de agua intermitentes y pozos de agua que sustentan pastos y camélidos y demás fauna. La productividad general es baja y la disponibilidad de recursos, que depende de las precipitaciones y la temperatura, es variable. Los suelos, con mucha arena y grava, son pobres en contenidos orgánicos. En suma, se trata de un ambiente desértico, de baja productividad y con importantes fluctuaciones climáticas de corto plazo, lo que redundaría en un alto grado de incertidumbre (Yacobaccio 1994). Yacobaccio (1991a, 1994) ha propuesto que la Puna se caracteriza por la presencia de "zonas de concentración de nutrientes" tales como quebradas, lagunas, vegas y bosquesillos de churqui (*Prosopis ferox*), separadas por extensiones de estepa. Estos *loci* están definidos por una mayor disponibilidad de recursos fijos tales como agua, leña y abrigo, y presentan una mayor diversidad y abundancia de recursos en general (aunque las lagunas y vegas, si bien sustentan recursos móviles concentrados, carecen de protección natural contra los factores atmosféricos, a los que están altamente expuestas). Las zonas de concentración de nutrientes son altamente variables en localización, tamaño y número de mosaicos que incluyen, pero en todos los casos se trata de áreas discretas y restringidas, localizadas irregularmente sobre el paisaje.

La fauna

La composición de la fauna de Sudamérica es resultado de antiguas conexiones continentales seguidas de un prolongado aislamiento y la influencia de migraciones recientes desde el N (Simpson 1965, Delany 1982, Marshall et al. 1984, Morello 1984, Webb 1985, Marshall y Cifelli 1990, Crisci y Morrone 1990, Camacho 1990, Redford y Eisenberg 1992, Vrba 1992). La fauna actual se moldeó definitivamente en el Plioceno Superior, luego que se formara el istmo de Panamá. Esto se relaciona con los altos niveles de endemismo y las extinciones catastróficas que han caracterizado al continente.

Como resultado de esta historia, la región templada de Sudamérica tiene actualmente muchos nichos ecológicos sólo parcialmente ocupados por mamíferos en comparación con Norteamérica (Redford y Eisenberg 1992). De allí que los mamíferos introducidos fueron exitosos. Retomando a Keast (1972, en Berta 1988), Berta argumenta que la fauna de grandes herbívoros de los Neotrópicos constituye uno de los mejores ejemplos actuales de faunas no saturadas (*sensu*

Simpson 1962, en Berta 1988), es decir, carentes de ciertos componentes ecológicos básicos. Hoy hay sólo 20 especies de artiodáctilos y perisodáctilos aquí, contra las 30-35 que deberíamos esperar si comparamos nuestro continente con Africa. Dados los bajos números de grandes mamíferos, la fauna de Sudamérica está definitivamente no saturada y es marcadamente deficiente comparada con lo que fue a lo largo del Terciario (Franklin 1982, Delany 1982, Webb 1985, Berta 1988, Redford y Eisenberg 1992; ver Cornell 1999).

Esta disminución comenzó con las extinciones a fines del Pleistoceno. Desde entonces, los camélidos han sido los grandes herbívoros más importantes, dada su dominancia ecológica (Franklin 1982, 1983). Los camélidos sudamericanos difieren de la mayor parte de los ungulados norteamericanos en que estos últimos raramente son territoriales. Además, los territorios de los camélidos sudamericanos no están basados en el apareamiento sino en la alimentación, algo bastante excepcional.

Sin embargo, los camélidos no son los herbívoros más representados en Sudamérica, sino que lo son los roedores. Estos y los carnívoros son los mamíferos terrestres dominantes en el Cono Sur (Redford y Eisenberg 1992). Mientras que en el N de Sudamérica 50% de las especies de mamíferos son murciélagos, hacia el S éstos y los marsupiales disminuyen, y más allá del paralelo 23° 30' S los roedores se vuelven dominantes, lo que también ocurre a lo largo del gradiente altitudinal. Los roedores no sólo son dominantes en muchos nichos herbívoros, sino que se han adaptado además a los nichos insectívoro y omnívoro, usualmente ocupados por otros taxones en los continentes más contiguos.

La Puna no es una excepción, y la mayor parte de los mamíferos silvestres corresponde a roedores, generalmente pequeños. Aquí me referiré específicamente a la parte de la Puna y su Borde abarcada con esta investigación, correspondiente al actual territorio argentino (basándome en el caso de mamíferos en Cabrera 1957-1960; Cabrera y Willink 1980; Olrog y Lucero 1981; Mares et al. 1989, 1996, 1997; Nowak 1991; Redford y Eisenberg 1992; Díaz et al. 1997; Braun y Díaz 1999; Díaz 2000; entre otros). Debe notarse que en el Borde de Puna, una zona de ecotono, puede haber una mayor diversidad de especies que las consignadas aquí.

Entre los roedores se destaca la familia Chinchillidae, representada por la vizcacha de la sierra (*Lagidium*), de ca. 2 kg, y *Chinchilla*, de ca. 0,5 kg. Otros roedores presentes, en general más pequeños, son los ratones de campo (como *Phyllotis*), rata chinchilla (*Abrocoma*), cuices (*Galea*), tuco-tucos (*Ctenomys*), entre muchos otros. También hay edentados (*Chaetophractus*), algunos murciélagos, carnívoros (ver abajo) y ungulados.

Los ungulados autóctonos son artiodáctilos: camélidos y cérvidos. Los camélidos están representados por la vicuña, de ca. 45-55 kg, el guanaco, de ca. 70 kg, y la llama doméstica, de 90 kg o más. La alpaca (*Lama pacos*) no habita en territorio argentino. El cérvido local es la taruca (*Hippocamelus antisensis*), de ca. 50 kg. Además hay otros ungulados recientemente introducidos por los europeos, tanto artiodáctilos (ovicápridos [*Ovis* y *Capra*] y, en algunas áreas, bovinos [*Bos*]), como perisodáctilos (equinos [*Equus*]) (Navas 1987). La cabra (*Capra hircus*) y la oveja son de tamaño más bien pequeño (20-25 kg) comparado con los artiodáctilos nativos.

Las aves están representadas por una variedad de especies (Cabrera y Willink 1980, Narosky e Yzurieta 1993). El ñandú petiso o suri (*Pterocnemia pennata*), un ave corredora de la familia Rheidae que habita en los tolares y pone grandes huevos, se destaca por su tamaño (1,10 m en la postura más habitual, en este caso de pie). También son relativamente grandes (ca. 60 a 75 cm) los Phoenicopteridae, aves acuáticas gregarias representadas aquí por el flamenco austral (*Phoenicopus chilensis*) y la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la chica (*P. jamesi*). Entre las aves predatoras y carroñeras se destacan los Falconiformes, representados por Cathartidae (jotes y cóndores), Accipitridae (águilas, aguiluchos y gavilanes) y Falconidae (halcones, halconcitos, chimangos, caranchos y matamicos), y Strigiformes, representados por Tytonidae (lechuzas de campanario) y Strigidae (ñacurutúes, lechucitas, lechuzones, y en áreas más bajas la lechuza bataraz). Otras aves presentes en la Puna son los Tinamidae (“perdices”), Podicipedidae (macáes), Ardeiformes como los cuervillos, Anatidae (patos y guayatas), Gruiformes como las gallaretas, Charadriiformes como los teros y gaviotas, Columbidae (torcazas, palomitas, y palomas introducidas de Eurasia), Psittacidae como las catitas, Caprimulgidae (atajacaminos), Apodidae (vencejos), Trochilidae (picaflores y colibríes), Picidae (carpinteros), y numerosos Passeriformes.

Para los anfibios y reptiles las condiciones ecológicas puneñas son poco favorables. Los primeros están representados por las familias Bufonidae y Leptodactylidae, y todos los reptiles registrados en la Puna argentina pertenecen a la familia Iguanidae (Valencia et al. 1992, en Elkin 1996a; Cabrera y Willink 1980). Respecto de la ictiofauna, en los principales ríos existen truchas (*Oncorhynchus*), recientemente introducidas. Dentro de las especies nativas predominarían el género *Orestias* y algunos peces Siluriformes (Valencia et al. 1992, en Elkin 1996a; Cabrera y Willink 1980). Finalmente, hay diversos invertebrados, como arácnidos e insectos. Entre estos últimos se destacan los coleópteros (tenebriónidos, caránidos, escarabeidos, curculiónidos, etc.), himenópteros como hormigas y avispa, y las langostas, que pueden presentarse en grandes números (Cabrera y Willink 1980; ver Brewer y Arguello 1980).

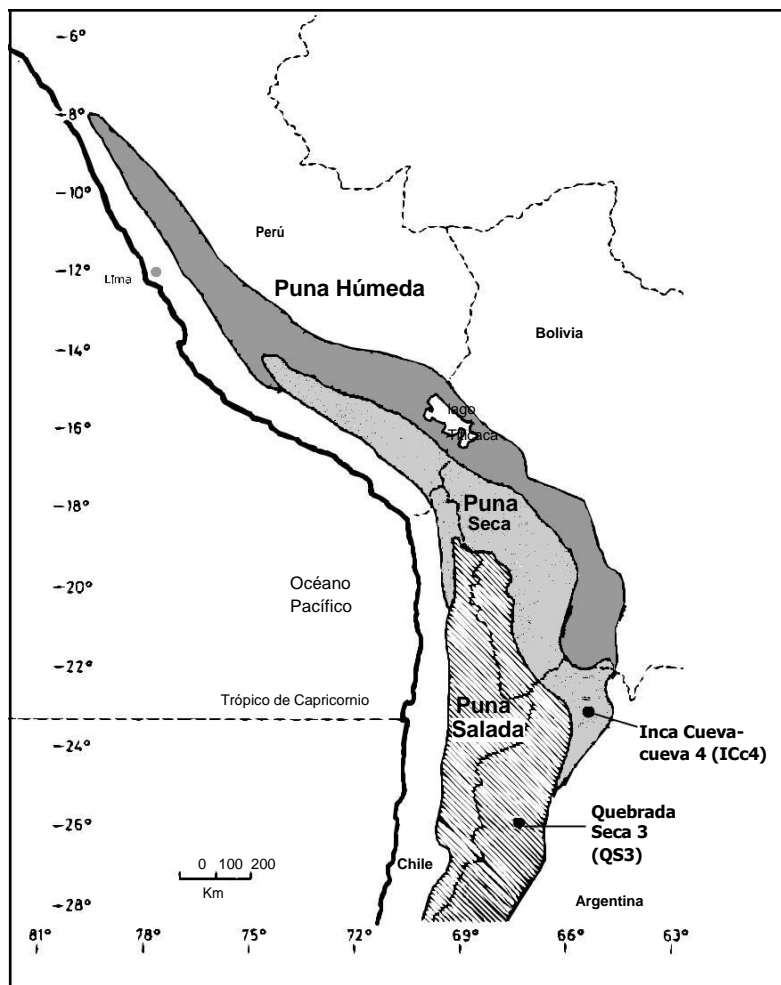
Puna Seca, Puna Salada y Borde de Puna

Las condiciones ecológicas dentro de la Puna, lejos de ser homogéneas, son muy variables. Este estudio se centra, como vimos, en la Puna Argentina, que abarca el segmento SE del altiplano puneño. Aquí éste es muy árido y conforma un desierto de altura. La porción NE del área de estudio es parte de la Puna Seca o Septentrional, y la SO es parte de la Puna Salada o Meridional, aún más árida, mientras que la Puna Húmeda no está representada aquí (Fig. II.1.1) (Troll 1958, Santoro y Núñez 1987, Baied y Wheeler 1993). El Borde de Puna, en tanto área ecotonal, comparte algunas propiedades con estas áreas pero presenta a la vez características particulares.

La Puna Seca y la Salada tienen características ecológicas diferentes, especialmente en la estructura de recursos primarios (Troll 1958, Cabrera y Willink 1980, Merlino y Rabey 1985, Morlans 1985, García Salemi 1986, Santoro y Núñez 1987, García Fernández y Tecchi 1991, Igarzábal 1993, entre otros). Las di-

Figura II.1.1. Divisiones ambientales de la Puna

Adaptado de Troll (1858), Baied y Wheeler (1993), Elkin (1996a).



ferencias están en parte definidas por la altitud, las precipitaciones y la vegetación. En el N la humedad es relativamente mayor, permitiendo incluso el desarrollo de especies arbóreas en algunos sectores. Hacia el S, en cambio, la aridez aumenta y hay grandes extensiones con ausencia total de vegetación. Aquí las "zonas de concentración de nutrientes" están más dispersas y son más restringidas aún que en la Puna Seca (Yacobaccio 1994).

Más específicamente, la Puna Seca es una franja

que se extiende al SO de la Puna Húmeda y llega aproximadamente hasta los 24° S. En ella las precipitaciones medias oscilan entre los 300 y 500 mm anuales. Ruthsatz y Movia (1975, en Yacobaccio 1991a) distinguen tres grandes complejos ambientales, altamente variables en cuanto a condiciones topográficas, climáticas y de composición de suelos: altas cumbres (4100-4500 msnm), llanuras (3500-4000 msnm) y quebradas de acceso. Mientras que las precipitaciones aumentan con la altitud a lo largo de ellas, las temperaturas disminuyen. Las comunidades vegetales también varían a lo largo del gradiente altitudinal y la topografía (Santoro y Núñez 1987, Núñez y Santoro 1988): desde los tolares (estepas arbustivas de "tolas") y bosquesillos como los de queñoa (*Polilepis tomentella*), que constituyen hábitats propicios para el guanaco y la taruca, hasta los pajonales de la Alta Puna por sobre los 3800 msnm, donde hay pasturas disponibles durante todo el año y habita la vicuña.

Al SO de esta región se extiende la Puna Salada. La mayor aridez de esta última se relaciona con que se encuentra en una doble sombra de lluvia, con los vientos del O perdiendo su humedad en el flanco occidental de los Andes y los del E a lo largo de la masa continental. Las precipitaciones decrecen desde los 300 mm en el N y E hasta casi cero en el desierto de Atacama, donde la aridez es extrema. Son además fluctuantes e impredecibles. La zona está salpicada de salares, resultado de la baja humedad y alta evapotranspiración. Las comunidades ecológicas de esta zona son: la Alta Puna (3800-4200 msnm aprox.), donde a pesar de la mayor precipitación, la cobertura vegetal es escasa, especialmente con las bajas temperaturas del invierno; las quebradas intermedias (3100-3800 msnm), caracterizadas por el tolar, y los oasis y salares (2600-3100 msnm), con vegetación de arbustos xerófitos dispersos (Villagrán et al. 1981, en Elkin 1996a). Las pasturas, la vegetación característica de la Alta Puna, son aquí dependientes de las lluvias estivales y suelen ser estacionales (Villagrán et al. 1981, en Elkin 1996a). La queñoa no crece en la Puna Salada.

Tal como planteara Pintar (1996a), la Puna Salada presenta a la vez una divergencia entre su flanco occidental (Chile) y el oriental (Argentina), que es parte del área de estudio. Como vimos, mientras que la primera tiene un agudo gradiente altitudinal, la oriental es una cuenca enmarcada por dos cadenas montañosas. Así es que a pesar de las diferencias en cuanto a precipitaciones, la vertiente Pacífica de la Puna Salada comparte con la Puna Seca un gradiente altitudinal similar, en el que los pisos ecológicos más altos y más bajos se encuentran a distancias relativamente cortas. En cambio la Puna Salada oriental es un poco más húmeda que su contraparte occidental, debido a la (escasa) humedad de los vientos del E que llegan a alcanzarla. Como consecuencia de ello, el pajonal tiene aquí mayor cobertura vegetal, es más extenso, y puede sustentar a una mayor población de camélidos.

Es precisamente en el flanco oriental de la Puna Salada donde se realizaron muchas de las prospecciones orientadas a las madrigueras de carnívoro: las de Antofagasta de la Sierra, donde también se localiza QS3, y las de la cuenca del Chaschuil, en las estribaciones meridionales de la Puna.

Por otra parte, de acuerdo a Yacobaccio (com. pers. 1997; Yacobaccio et al. 1993, 1998; Yacobaccio y Madero 1994), entre la Puna Seca y la Salada se extiende una Franja de Transición, desde el S de Coranzulí (Jujuy) hasta San Antonio de los Cobres (Salta) aproximadamente, que presenta características mixtas. En esta Franja de Transición se encuentra la localidad de Susques, una de las áreas donde también se realizaron prospecciones tafonómicas.

Tanto la Puna Seca como la Salada están flanqueadas al E por el Borde de Puna, poblado de valles y quebradas más bajos. La menor altitud en este límite oriental de la gran altiplanicie puneña incide a la vez en una serie de factores tales como la radiación solar y la humedad. Aquí las precipitaciones son más importantes, y la productividad general es más alta. En la clasificación biogeográfica de Cabrera y Willink (1980), esta zona forma parte de la Provincia Prepuneña, que se extiende desde Jujuy a La Rioja entre los 1000 y 3400 msnm, y se caracteriza por un clima cálido y seco (aunque no tanto como en la Provincia Puneña), con lluvias estivales. La vegetación es predominantemente arbustiva, y la fauna comparte elementos de las Prov. Altoandina, Puneña y del Monte.

El hecho que la humedad sea mayor que en la Puna resulta de especial interés aquí ya que, como veremos abajo, condiciones similares habrían estado representadas en dicha región en el pasado. En un valle meridional del Borde de Puna, el valle de El Bolsón, se relevaron varias madrigueras de carnívoro que se presentan en el próximo capítulo. También se prospectó la Quebrada de Pintosca yoc cerca del denominado Borde Oriental de la Puna en Jujuy. Este área es además relevante para el análisis de ICc4, situado cerca de Pintosca yoc, como se detalla a continuación.

Inca Cueva y Antofagasta de la Sierra

Es en estas áreas donde se localizan, respectivamente, los sitios arqueológicos ICc4 y QS3. Inca Cueva se encuentra en una zona de ecotono, y constituye una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca (Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). El clima actual es seco y frío, con una temperatura media anual de 6° C y una marcada variación estacional. Las condiciones climáticas en los microambientes alrededor de ICc4 son desérticas. Las precipitaciones son de apenas 200-320 mm anuales, concentradas en verano, pero son

impredecibles, con una amplia variabilidad espacial y temporal. La altitud sobre el nivel del mar causa una intensa radiación solar, una importante amplitud térmica diaria (20-25°C), y una alta evapotranspiración (900 mm). Como en toda la región, los recursos tienen una distribución heterogénea, tanto espacial como temporalmente. Algunas de estas características ambientales sufrieron algunos cambios a lo largo del Pleistoceno Final y Holoceno, como veremos abajo.

La quebrada de Inca Cueva abarca algo más de 220 km², desde el río Grande al N hasta el Campo Hondo al S, y desde las cumbres del cerro Chulín al O hasta los cerros de Alto Sapagua al E (Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). Es una quebrada cerrada, formada en la arenisca del subgrupo Pirgua (ver Apéndice I.2.1.b), por la que corre el arroyo Inca Cueva y hay vertientes permanentes. Como vimos antes, ha sido definida como una “zona de concentración de nutrientes” (Yacobaccio 1991a). El ambiente predominante es de Prepuna, y las comunidades vegetales actuales corresponden a las de matorral (tolares), bosquecillo de queñoa y vegetación compleja de afloramientos rocosos, siguiendo la tabulación de Ruthsatz y Movia (1975, en Yacobaccio 1991a). El bosquecillo es conocido en la quebrada como Torrentera de las Queñoas, y abarca actualmente unos 3300 m². También hay vegas pequeñas y circunscriptas. La quebrada está rodeada por estepas arbustivas. La fauna silvestre del área incluye a zorros sudamericanos y pumas, guanacos y ovicápridos, roedores (vizcachas, chinchillas, *Ctenomys*, *Abrocoma*, entre otros); perdices, suris y varias otras aves, y pequeños batracios. Actualmente no hay tarucas ni vicuñas, aunque sí están representadas en el registro arqueológico.

Por otra parte, Antofagasta de la Sierra está en el flanco oriental de la Puna Salada. El clima aquí es de tipo árido andino puneño, con precipitaciones medias anuales de 100 mm anuales o aún menos, concentradas en la estación estival, aunque el régimen de lluvias es altamente inestable y se producen sequías impredecibles que pueden durar varios años (Cabrera 1957, García Salemi 1986, Aschero 1987, Olivera 1992, Elkin 1996a, Pintar 1996a). También aquí existe una alta radiación solar y evaporación, así como una marcada amplitud térmica diaria y anual, cuya media es <10° C.

Más específicamente, esta localidad se encuentra en una cuenca endorreica, que tiene a la laguna de Antofagasta (3450 msnm) como fondo y alcanza alturas de 5000 msnm en las montañas y volcanes (García Salemi 1986, Elkin 1996a, Pintar 1996a). Dentro del área se pueden distinguir tres sectores con alta concentración de recursos: Fondo de Cuenca, Sectores Intermedios y Quebradas de Altura (Aschero 1987, Olivera 1992). La red de drenaje está poco desarrollada y depende fundamentalmente del deshielo estival (García Salemi 1986). Los cursos de agua permanente son escasos y de bajos caudales. El río Punilla, eje de la cuenca, no sobrepasa los 2

m³/s a fines del verano. La Quebrada Seca, donde se encuentra QS3, es afluente del río Las Pitas, un cauce tributario de esta cuenca. En Antofagasta de la Sierra las geofformas están influenciadas principalmente por el eolismo y la fragmentación de las rocas. El pie de los distintos depósitos suele estar cubierto de detritos dispersos, y en algunos casos se forman taludes de escombros detríticos (ver Apéndice I.2.1.c).

A diferencia de Inca Cueva, y en relación con las divergencias entre los dos flancos de la Puna Salada, aquí el ecotono con las tierras bajas del E se encuentra a más de 100 km (Pintar 1996a). Dentro de la cuenca, además del tolar y el pajonal, existen distintos tipos de vegas (Haber 1991, Elkin 1996a, Pintar 1996a). En cuanto a la fauna, la mayor parte de la biomasa herbívora corresponde a artiodáctilos, actualmente representados por ovejas, cabras, llamas y vicuñas (el único silvestre, aunque como veremos, también habría habido guanaco en el pasado). Los diferentes carnívoros que habitan en la Puna están también presentes. Los afloramientos ignimbríticos circundantes al sitio QS3 constituyen asimismo el hábitat de una gran variedad de aves y roedores, en particular el farallón que compone la margen norte de la quebrada, donde habitan colonias de vizcacha de la sierra.

Tanto en Inca Cueva como en Antofagasta de la Sierra, lamentablemente los estudios paleoambientales y geoarqueológicos que describan las condiciones paleoecológicas en que habitaron las poblaciones humanas en el pasado y los procesos de formación del registro arqueológico son escasos o nulos. Por ello, como veremos a continuación, la reconstrucción de las condiciones paleoecológicas de la región de estudio está aún planteada en una escala algo gruesa, extrapolarando muchas veces la información disponible en otras áreas para poder formarnos un cuadro general.

Condiciones paleoecológicas

La información paleoclimática para la Puna en general, aunque es bastante fragmentaria, sugiere que hacia fines del Pleistoceno y durante el Holoceno Temprano (*ca.* 11000-8000 AP), el clima habría sido más frío que en la actualidad. Sin embargo, los datos son ambiguos respecto de si fue húmedo (por ej., Markgraf 1987; Baied y Wheeler 1993; Lupo 1993) o, luego de *ca.* 10500-9000 AP, seco (por ej., Graf 1981, 1992; Fernández et al. 1991; Thompson et al. 1998; Geyh et al. 1999; Betancourt et al. 2000). En el Holoceno Medio (*ca.* 7500-4000 AP) prevalecieron condiciones áridas, con temperaturas variables en distintas áreas de la Puna, y a partir del Holoceno Tardío (desde *ca.* 5000 AP) comenzaron a establecerse las condiciones actuales en

algunas áreas, aunque los registros paleoclimáticos indican una gran variabilidad (ver síntesis en Yacobaccio 1991a, 1997; Clapperton 1993; Elkin 1996a; Pintar 1996a; Olivera et al. 2002).

Es en el primer momento señalado cuando se habría estado formando la capa 2 de ICc4. Dado que se hicieron estudios palinológicos precisamente en este sitio, así como en la cercana localidad de El Aguilar, y que ambos sugieren un clima más húmedo que el actual (Markgraf 1985, 1987; Lupo 1993), se asume aquí que éste fue el contexto local en aquel momento. Incluso entre las especies vegetales recuperadas en ICc4, que en general se corresponden con las actuales, se identificó una cantidad relativamente importante de especies de los valles intermedios (incluyendo *Tipha* de zonas de inundación temporaria), sugiriendo que los límites de estos ambientes habrían estado más cerca del sitio (Yacobaccio 1989). Yacobaccio (1989) ha postulado la hipótesis de que estos cambios climáticos sólo habrían afectado la extensión de las comunidades vegetales (y por ende los territorios de pastoreo de los ungulados), pero no su composición general. Sostiene que si se acepta el modelo de condiciones más húmedas, los límites altitudinales de las plantas que hoy se encuentran en los valles intermedios habrían sido más altos.

También los niveles tempranos de QS3 se habrían estado formando durante este período frío. Pero hacia ca. 8000-7000 AP, cuando el nivel 2b14 estaba aparentemente todavía formándose, nuevos cambios se dispararon. La mayoría de los estudios sugiere que el clima de la Puna comenzó a volverse más seco, aunque no hay mucho acuerdo sobre si las temperaturas eran más altas o más bajas que en el presente (por ej., Ybert y Miranda 1984, Markgraf 1987, Baied y Wheeler 1993, Fernández et al. 1991). Esta mayor aridez se relaciona con el Altitermal, que se estima comenzó entre ca. 7500 y 4000 AP en la región, aunque para algunos pudo comenzar más temprano, hacia el 8500 AP (Markgraf 1985, Baied y Wheeler 1993). Un estudio reciente en el desierto de Atacama en Chile sugiere, sin embargo, que hacia el 8000-7000 AP comenzó un período más húmedo (Betancourt et al. 2000). Dado que la mayoría de los sitios paleoambientales estudiados, generalmente al E de los Andes, sugieren un cambio hacia condiciones más secas, es más probable que ese haya sido el caso en Quebrada Seca (Mondini 2002). Se ha sugerido incluso que en la Puna Salada la vegetación de pajonal se habría retraído a altitudes aún mayores que en la levemente más húmeda Puna Seca (Pintar 1996a). Un reciente estudio en Antofagasta de la Sierra tiende a confirmar estas estimaciones, ya que infiere una tendencia a la aridez y a un clima más cálido desde ca. 8700 AP, tendencia que se acentúa hacia el 6000 AP (Olivera et al. 2002). Estas mismas consideraciones aplican al nivel 2b10 de QS3, que se habría formado durante el Altitermal, y tal vez también a la capa 1b de ICc4 (aunque, como vimos, ésta aún no tiene una asignación cronológica confiable).

Tanto el nivel 2b2 de QS3 como la capa 1a de ICc4 se habrían formado en cambio cuando el Altitermal estaba comenzando a dar paso a condiciones modernas. En la zona de ICc4 algunos estudios sugieren un aumento de las precipitaciones y temperaturas más bajas para este momento (Markgraf 1985), a diferencia del N de Chile, donde se infiere un episodio más húmedo pero también probablemente más cálido (Baied y Wheeler 1993). En Antofagasta de la Sierra, sin embargo, se acentúa la contribución de plantas C4 al suelo, y aparentemente el clima cálido y árido continuaría hasta el 3000 AP (Olivera et al. 2002). En general, desde fines del Holoceno Medio el pajonal habría descendido en altitud hasta los niveles actuales: unos 3900 msnm en la Puna Seca, y presumiblemente algo más alto en la Salada (Yacobaccio 1991a, Pintar 1996a).

Los carnívoros de la Puna

En los estudios como éste, los agentes son concebidos como los contextos procesuales, conductuales y ecológicos relevantes a los eventos tafonómicos (Gifford-Gonzalez 1991), y de allí la importancia de conocer sus características. A través de una investigación bibliográfica y de una serie de consultas a especialistas, se relevó la información concerniente a la ecología de los carnívoros de la región, con el objeto de comprender la acción tafonómica que podemos esperar de ellos y su variabilidad. Esta información es sumamente escasa para la Puna, por lo que no sólo ha sido difícil de relevar, sino que en muchos casos ha tenido que extrapolarse de otras regiones.

Los carnívoros que habitan en la Puna argentina se presentan en la Tabla II.1.1, y pueden verse en el Apéndice II.1.1. Como en gran parte del Cono Sur, se trata de especies representantes de tres familias: Canidae, Felidae y Mustelidae, y son principalmente de tamaño corporal mediano a pequeño (Cabrera 1957-1960; Olrog y Lucero 1981; Berta 1987, 1988; Mares et al. 1989; Nowak 1991; Redford y Eisenberg 1992; entre otros). Estas especies han sido básicamente las mismas desde el primer poblamiento humano del área, con la excepción de los perros, introducidos más tarde (ver abajo).

En las áreas más bajas del Borde de Puna son comunes las mismas especies que en la Puna (Cabrera y Willink 1980), y en algunas pueden sumarse asimismo otras, aunque serían más raras. Entre estas últimas podrían estar el zorro gris de las pampas o zorro pampa (*Pseudalopex gymnocercus*), de 4,2-6,5 kg, que como sus primos es omnívoro y consume pequeños vertebrados y carroña, aunque aparentemente sólo alcanza los 2500 msnm (Olrog y Lucero 1981, Ginsberg y Macdonald 1990, Redford y Eisenberg 1992). También félicos de tierras más bajas y húmedas como el gato eyra o moro (*Herpailurus yagouaroundi*), de unos 3 kg, que consume una variedad

de pequeños vertebrados (Olrog y Lucero 1981, Redford y Eisenberg 1992). Aún si estas otras especies estuvieran presentes en un área dada, como agentes tafonómicos no serían significativamente distintos de los carnívoros de la Puna.

Tabla II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna¹

familia	nombre científico	nombre vulgar	tamaño corporal	hábitat	zona adaptativa ²	dieta	estrategias de alimentación	observaciones
Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	zorro colorado sudamericano o culpeo	5 kg (hembras)- 13,5 kg (machos)	montañas, estepas y pampas, hasta al menos 4500 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	amplia, omnívora, basada principalmente en pequeños mamíferos, con un menor componente de carroñeo (especialmente de vertebrados más grandes)	caza (generalmente de animales pequeños) + carroñeo (animales grandes y pequeños)	los zorros son los carnívoros locales que más comúnmente usan abrigos rocosos
	<i>Pseudalopex griseus</i>	zorro gris sudamericano	>4 kg	planicies, pampas, desiertos y montañas bajas, aunque puede encontrarse hasta los 4000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, aún más amplia, con una mayor proporción de invertebrados y frutos, así como un mayor componente de carroña, en relación a los culpeos	carroñeo (animales grandes y pequeños) + caza (generalmente de animales pequeños)	ídem
Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma	>20 a 55 kg	hábitats varios, hasta al menos 4500 msnm	carnívoros grandes e intermedios, o "especialistas"	muy carnívora	caza (animales grandes y pequeños)	no transportan alimento animal a abrigos rocosos tan frecuentemente como los zorros
	<i>Lynchailurus colocolo</i>	gato de pajonal	ca. 3 kg	hábitats varios, hasta al menos 5000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	a diferencia del puma, no sólo son mucho más pequeños, sino que tienen densidades demográficas muy bajas
	<i>Oreailurus jacobita</i>	gato andino	ca. 4 kg	regiones andinas áridas y semiáridas, desde ca. 3000 a 5000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	ídem
	<i>Oncifelis geoffrogi</i>	gato montés	ca. 4 kg	hábitats varios, hasta más de 3000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	ídem
Mustelidae	<i>Conepatus chinga</i>	zorrito común o andino	1,5 a casi 3 kg	áreas abiertas y boscosas, hasta 4100 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, principalmente invertebrados	caza (animales pequeños)	más comúnmente debajo de los 3500 msnm

familia	nombre científico	nombre vulgar	tamaño corporal promedio	hábitat	zona adaptativa ²	dieta	estrategias de alimentación	observaciones
	<i>Galictis cuja</i>	hurón menor	1 a 2,5 kg	bosques y áreas abiertas, hasta 4000 msnm		carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, incluye más vertebrados pequeños	caza (animales pequeños) más comúnmente debajo de los 3000 msnm

¹ Basado en Olrog y Lucero (1981), Berta (1987, 1988), Nowak (1991), Redford y Eisenberg (1992), Jaksic (1997), Braun y Díaz (1999), Díaz (2000), entre otros. Como se indica en el texto, también hay perros (*Canis familiaris*) en la región (Wing 1989, entre otros).

² Basado en Berta (1988), quien toma el término “zona adaptativa” de Van Valen (1971), siendo los principales criterios usados para definirla el tamaño corporal, la especialización alimentaria y la estrategia de caza.

De acuerdo a su carnivoría, las especies de la Puna se ordenarían básicamente así: primero el puma y los distintos gatos, luego el hurón, los zorros, y finalmente el zorrino, el más insectívoro. Sin embargo, aunque los félidos son más carnívoros, los zorros son más propensos a consumir huesos.

Más allá de esta caracterización general, la dieta de estos carnívoros ha variado a lo largo del tiempo, especialmente luego de la introducción de especies exóticas por los europeos. Se ha postulado, por ejemplo, que la densidad de zorros, relacionada con la abundancia de alimentos y el tamaño de los taxones-fuente, era menor en Patagonia antes de la introducción de lagomorfos y ovejas (Novaro 1991, com. pers. 2000). De acuerdo a la revisión de Jaksic (1997), la introducción de especies como las liebres en Chile también habría repercutido en la dieta del puma, de conducta oportunista, que la incorporaría como una presa alternativa, disminuyendo la predación sobre especies silvestres. Esto tiene importantes implicaciones para esta investigación, especialmente teniendo en cuenta que los ovicápridos introducidos por la ocupación europea de la Puna ocuparon un lugar en el rango de tamaños de los ungulados que no estaba representado.

Evolución y ecología de los carnívoros sudamericanos

Para comprender estas y otras características de los carnívoros de la Puna, es necesario dar cuenta de su ecología en el contexto de la historia y las propiedades biogeográficas de la región y del continente en general. Aquí presento una síntesis sobre el tema y algunas singularidades de los carnívoros de Sudamérica y los de la Puna en particular respecto de aquellos de otras regiones del mundo, más estudiados y comúnmente usados como modelo en la arqueología. Retomando a Jaksic (1987), la particular historia y composición de los hábitats y comunidades sudamericanos no deben ser vistos como ruido de fondo, sino como una oportunidad para probar el valor de las generalizaciones basadas en otros contextos.

Berta (1988) ha definido y comparado las zonas adaptativas de los carnívoros en Sudamérica desde el Cenozoico tardío hasta la actualidad. En el uso del concepto de “zona adaptativa” sigue a Van Valen (1971, en Berta 1988), y los principales criterios usados para definirla son el tamaño corporal, la especialización alimentaria y la estrategia de caza. Las zonas que ocupan los distintos carnívoros sudamericanos son: a) carnívoros de tamaño grande e intermedio o “especialistas,” b) omnívoros de tamaño grande e intermedio o “generalistas”, y c) omnívoros-carnívoros pequeños. Berta además subdivide la zona de los “especialistas”, siguiendo a Keast (1977, en Berta 1988), en tres gremios: a.1) cazadores que se agazapan y saltan (*crouch-and-spring hunters*), a.2) cazadores perseguidores (*pursuit hunters*) y a.3) carroñeros, que usualmente cazan poco.

La zona adaptativa de los omnívoros-carnívoros pequeños abarca a los cánidos y félidos de menor tamaño, prociónidos y mustélidos (Berta 1988). La mayor parte de los carnívoros de la Puna (y de la subregión Andino-Patagónica en general) pertenecen a la misma (ver Tabla II.1.1). La excepción es el puma, un carnívoro “especialista,” que comparte esta zona adaptativa con otros grandes félidos de Sudamérica. Por otra parte, en la Puna no hay miembros de la zona de los “generalistas,” como son el aguará-guazú (*Chrysocyon*) y el oso anteojudo (*Tremarctos*).

La historia biogeográfica de los carnívoros sudamericanos está, como la de los herbívoros, íntimamente relacionada con la emergencia del puente terrestre que unió a Norte y Sudamérica (Berta 1987, 1988; Marshall y Cifelli 1990). Así, durante el Pleistoceno, grandes cánidos y félidos reemplazaron ecológicamente a los Borhyaenidae, una familia marsupial predatora.

Luego, entre el Pleistoceno y el Holoceno hubo asimismo algunos cambios significativos en las distintas zonas adaptativas, con la excepción de la de los carnívoros-omnívoros pequeños, que se mantuvo con los mismos miembros (Berta 1988). La zona de los carnívoros “especialistas” incluía en el Pleistoceno no sólo grandes félidos (que conforman el gremio de los cazadores que se agazapan y saltan), sino también miembros de los linajes de cánidos *Canis* y *Theriodictis-Protocyon*, que luego se extinguieron. Es destacable que mientras que los otros dos gremios de los “especialistas” estaban ocupados por estos cánidos en el Pleistoceno, no tienen representantes holocénicos. Así es que actualmente Sudamérica carece de la contraparte de los grandes hiénidos carroñeros y cazadores de otros continentes, con sus mandíbulas y dientes excepcionalmente masivos para moler hueso.

De acuerdo a Berta (1988), para comprender el descenso en el número y diversidad de grandes carnívoros cazadores y la ausencia de grandes carroñeros, debe considerarse la simultánea disminución de sus presas especializadas: los grandes herbívoros. Como vimos, esto comenzó a fines del Pleistoceno, cuando se extinguieron todos los grandes herbívoros endémicos y varios

grandes roedores, así como cerca de la mitad de los géneros herbívoros inmigrantes desde el N. El patrón de diversidad dentro de la zona adaptativa de carnívoros grandes-intermedios es, entonces, de disminución, especialmente marcada desde entonces. Keast (1972, en Berta 1988) usa esta información para sugerir que Sudamérica es hoy menos sofisticada ecológicamente que África en el desarrollo de su fauna de grandes carnívoros, interpretando esto como consecuencia del hecho que representa un estadio más temprano en la evolución de la fauna.

A diferencia de las otras zonas adaptativas, en cambio, los omnívoros-carnívoros de tamaño pequeño continuaron manteniendo su diversidad a través del Pleistoceno y dentro del Reciente. La selección parece haber favorecido a aquellos carnívoros con denticiones generalizadas omnívoras, y por ende hábitos alimenticios más flexibles, que les permitieron adaptarse más fácilmente a los cambios, especialmente los de finales del Pleistoceno (Berta 1988).

Esta evolución de la comunidad de carnívoros en el continente tiene una serie de implicaciones. En ambientes muy rarificados (con remoción continua o esporádica de organismos) o “vacíos competitivos,” los organismos no suelen agotar los recursos, por lo que la competencia no es tan intensa, y la mejor estrategia es invertir en reproducción (y tener crías pequeñas) (Pianka 1994). En cambio, en ambientes “saturados,” donde se dan efectos denso-dependientes y competencia aguda, la mejor estrategia es invertir en competencia y mantenimiento, y en crías con mayor capacidad competitiva (usualmente más grandes, y por ende, menos cantidad). Se trata del *continuum* desde la selección *r* hasta la selección *K* (*sensu* MacArthur y Wilson 1967, en Pianka 1994). Esto puede relacionarse con las características biogeográficas de Sudamérica recién descritas (Muñoz y Mondini 2002), y con las de la Puna en particular, donde puede inferirse un ambiente particularmente no saturado y una baja competencia entre carnívoros.

La competencia es aquella interacción entre dos poblaciones en la que cada una afecta adversamente a la otra, reduciendo su ajuste (*fitness*) o su densidad de población en equilibrio (Pianka 1994). Típicamente, ambas requieren del mismo recurso/s, el cual es escaso, y la presencia de un población inhibe a la otra. En este caso se trata de competencia de explotación o consumo: el recurso es otra población (fuente de alimento), y la competencia es indirecta, mediada a través de la depresión o agotamiento del mismo. También puede ocurrir por interacciones más directas (como la territorialidad interespecífica), en cuyo caso es competencia por interferencia, y puede haber competencia por el espacio, frecuentemente mediada por quién llega primero. Dada su simetría, siempre que es posible es ventajoso evitar la interacción competitiva; sólo cuando esto no es posible, la selección puede favorecer la convergencia. Es importante el hecho que los niveles de competencia no son constantes, sino que varían de acuerdo

a los cambios en la tasa de demanda de recursos/hábitats, a lo largo de un *continuum* entre escasa (o nula) competencia en un vacío ecológico y competencia aguda en un ambiente totalmente saturado. Puede pensarse que en la Puna la competencia entre carnívoros estaría más cerca del primer extremo que del segundo, algo sugerido asimismo para la subregión Andino-Patagónica en general (Muñoz y Mondini 2002; ver también Redford y Eisenberg 1992). Es importante el hecho que en ecosistemas parcialmente no saturados pueden coexistir poblaciones que en otro caso serían competitivamente intolerantes (Pianka 1994).

Además debe destacarse que la competencia puede ser tanto interespecífica como intraespecífica. Mientras que la primera generalmente tiende a restringir el rango de hábitats y recursos que usa una población, la segunda suele tener el efecto contrario, induciendo una ampliación del nicho (Pianka 1994). En el caso de los zorros de la Puna, los carnívoros más abundantes allí, puede pensarse que predominaría la competencia intraespecífica por sobre aquella con otras especies (caso en que, excepto por el puma, tenderían a ser estas otras las adversamente afectadas) (A. Novaro com. pers. 2000). Entre otras cosas, esto se relaciona con la baja productividad de estos ambientes, situación en la que muchos animales requieren de rangos más amplios que en áreas más productivas (Pianka 1994). De acuerdo a Novaro, los rangos de acción de estos zorros son aparentemente muy amplios en la Puna, y son esperables superposiciones parciales entre ellos. Asimismo, el oportunismo y la plasticidad dietaria de estos cánidos podrían verse acentuados por estos factores.

Otra característica relevante de la subregión Andino-Patagónica, y de la Puna en particular, es que en la actualidad los carnívoros solitarios con un rasgo distintivo, a diferencia de otras regiones del mundo, donde los carnívoros sociales son más comunes (Muñoz y Mondini 2002). Los únicos grandes predadores sociales aquí somos los humanos. De acuerdo a los criterios usados por Berta (1988), los cazadores-recolectores humanos se superponen en alguna medida con las zonas adaptativas de los carnívoros sudamericanos grandes a intermedios (Muñoz y Mondini 2002), representados en la Puna exclusivamente por el puma. Sin embargo, Mayr (1997) ha sugerido que los humanos ocupan una zona adaptativa propia. Aún así, puede pensarse que hay cierta superposición entre éstos y los predadores carnívoros de la región. Por ejemplo, Jorgenson y Redford (1993) encontraron en la subregión Guayano-Brasilera que las poblaciones de grandes félidos pueden disminuir debido a la competencia con cazadores-recolectores actuales. De todos modos esta relación no es necesariamente esperable para la Puna, siendo éste un ambiente mucho menos saturado, como vimos arriba. Más generalmente, la competencia interespecífica no habría sido la regla en la historia de las interacciones entre humanos y carnívoros en Sudamérica (Muñoz y Mondini 2002).

A continuación se describen con más detalle los diferentes especies de carnívoros que habitan la Puna (ver también Tabla II.1.1 y Apéndice II.1.1).

Los cánidos

Los cánidos silvestres de la Puna (abajo me referiré al perro) han sido asignados a distintos géneros a través del tiempo: comúnmente *Dusicyon* (por ej., Erlich de Yoffe et al. 1985); por un tiempo, *Canis* (por ej., Clutton-Brock et al. 1976); más recientemente *Lycalopex* (por ej., Zunino et al. 1995); pero actualmente hay bastante consenso para considerarlos miembros del género *Pseudalopex* (Berta 1987, Novaro 1997, entre otros). El origen y evolución de estos zorros sudamericanos es bastante reciente (Langguth 1975; Berta 1987, 1988). Aparentemente, el gris y el colorado o culpeo se separaron cladogenéticamente hace 250000 años (Wayne y O'Brien 1987 y Wayne et al. 1989, en Jaksic 1997). Su principal manera de diferenciación ha sido la divergencia en tamaño, aunque como veremos la magnitud de esta diferencia es variable.

El culpeo es el más grande de los zorros sudamericanos (siendo los machos 10-15% más grandes que las hembras: ver Tabla II.1.1) (Olrog y Lucero 1981, Erlich de Yoffe et al. 1985, Jaksic y Simonetti 1987, Ginsberg y MacDonald 1990, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, Novaro 1997, entre otros). Sin embargo, en la Puna es mucho más pequeño que el promedio: nuevos estudios en Vilama, cerca del punto tripartito, sugieren que pesa unos 6 kg, lo que es alrededor de la mitad de su peso en Neuquén (A. Novaro com. pers. 2000). Habita en las regiones andina y patagónica, especialmente en áreas montañosas. El zorro gris es más pequeño, y vive desde Jujuy a la Patagonia. Generalmente se lo considera de llanuras (ver Jaksic 1997), aunque Meserve et al. (1987) sostienen que también habita zonas altas, y Marquet et al. (1993) muestran que en el N de Chile se adentra en los valles cordilleranos hasta 3250 msnm. Personalmente he avistado un ejemplar de esta especie a unos 3500 msnm aprox., en Laguna Colorada, cerca de Antofagasta de la Sierra.

En general ambos zorros son muy oportunistas: tienden a ajustarse a los ítems más abundantes en cada ciclo anual (Olrog y Lucero 1981, Erlich de Yoffe et al. 1985, Simonetti 1986, Meserve et al. 1987, Mares et al. 1989, Ginsberg y Macdonald 1990, Redford y Eisenberg 1992, entre otros). En general, el culpeo una dieta omnívora amplia, aunque según algunos estudios selectiva, basada principalmente en pequeños mamíferos, e incluye la carroña de vertebrados más grandes. La dieta del zorro gris es similar a la del colorado en cuanto a los ítems consumidos, aunque suele ser algo más amplia, e incluir una mayor proporción de invertebrados, frutos y carroña de vertebrados. Más allá de sus características filogenéticas, vimos que en las comunidades no saturadas las

especies tienden a expandir sus nichos, lo que podría incidir en una mayor amplitud de dieta en la Puna. El aparato masticatorio de ambos zorros, como el de otros cánidos, se caracteriza por caninos largos y prominentes, y molares con una pequeña superficie trituradora. Dada su tamaño corporal y su estructura mandibular, se infiere un escaso poder destructivo en ambos casos.

Parte de la información sobre la dieta de estos zorros proviene del análisis de sus heces. Jiménez (1993, en Jaksic 1997), por ejemplo, analizó excrementos de ambas especies en Chile central, infiriendo la pertenencia a una u otra sobre la base de la ocupación territorial por parte de sendas especies y por el hecho que las fecas de culpeo son significativamente más anchas (pero no más largas) que las de zorro gris. Es importante notar, sin embargo, que en las madrigueras donde hay crías las heces serán de diferentes tamaños (A. Novaro com. pers. 2000). Las fecas de los zorros, dada su dieta, contienen una gran variedad de restos.

De los carnívoros silvestres que habitan la región, los zorros son los más propensos a usar abrigos rocosos, y son entonces los más importantes en el uso de estos *loci* en la Puna. A diferencia de otros animales, como los roedores, los zorros transportan y consumen vertebrados medianos y grandes, lo que tiene implicaciones particularmente relevantes para el registro arqueológico. Por otra parte, otros predadores de la región que consumen estas presas, como el puma, no suelen transportarlas a las guaridas. Para los zorros, en cambio, es común hacer sus madrigueras en abrigos (Erlich de Yoffe et al. 1985, entre otros), lo que como vimos antes potencialmente implica la depositación en ellos de presas y carcasas o sus partes, tanto a través del transporte como de la deposición de excrementos, así como el carroñeo de restos faunísticos, incluso los descartados por ocupantes humanos.

Las madrigueras suelen utilizarse tanto para tener a las crías más protegidas como a modo de refugio (Erlich de Yoffe et al. 1985, A. Novaro com. pers. 2000). Es más probable que los zorros transporten alimentos en el primer caso. En los refugios, en cambio, generalmente sólo se encuentran fecas y huellas de pisadas. Mientras que un mismo refugio puede ser utilizado todo el año, una implicancia importante del uso de las madrigueras para crías es que éste es estacional (la época de crías es hacia el verano). Por lo tanto, el aporte de estos agentes al registro arqueofaunístico podría ser básicamente estacional. Además de emplazar sus madrigueras en abrigos rocosos, los zorros pueden cavarlas bajo piedras o arbustos, o simplemente a cielo abierto. En cuanto a al número de individuos por madriguera, además de la hembra, suele haber entre 1 y alrededor de 6 crías. Los zorros pueden volver a un sitio de matanza, pero a diferencia de los pumas, no suelen almacenar sus presas (aunque pueden esconder algunas partes por un tiempo). Finalmente, las madrigueras suelen funcionar también como puntos para hacer avistajes de otros

competidores, de presas, etc. En ambientes como la Puna, las áreas de refugio y puntos estratégicos de observación son particularmente importantes para los carnívoros, debido a la escasa cobertura vegetal (L. Soler com. pers. 2000). Es de destacarse que distintas especies pueden alternar en el uso de un mismo abrigo a lo largo del año, o de un año a otro.

Diferenciación de rangos y nichos entre especies

Los zorros gris y colorado son generalmente alopátridos, aunque suele haber parapatría, por ejemplo, entre puna y cordillera en el N de Chile (Ginsberg y MacDonald 1990, Jaksic 1997). Sólo en muy pocas regiones son simpátridos. Fuentes y Jaksic (1979) analizaron el gradiente de simpatría contra el de latitud, y encontraron que en términos generales desde Chile central hacia el extremo S el culpeo y el zorro gris se hacen gradualmente más simpátridos debido al decrecimiento latitudinal en la altura de los Andes.

Jaksic et al. (1980) sugirieron, considerando que ambas especies tenían dietas, períodos de actividad y requerimientos de hábitat similares y sin embargo no eran simpátridos, que su coexistencia en Chile central se lograba por segregación en hábitat: el zorro colorado en zonas de alto relieve y el gris en zonas llanas. Pero en Aucó (IV Región) ambas especies sí eran simpátridas (Durán et al. 1987, entre otros). Jiménez (1993, en Jaksic 1997) mostró luego que si bien son simpátridas, son alotópicas en una escala más fina: los culpeos se encuentran más frecuentemente en las quebradas que lo esperado de acuerdo a su disponibilidad areal, y los zorros grises son desproporcionalmente más frecuente en las planicies. Ambos ocupan las laderas de los cerros menos que lo esperado, o en forma proporcional, a pesar de que los micromamíferos son más abundantes allí que en planicies y quebradas. De todos modos, en las quebradas hay una mayor frecuencia de micromamíferos que en las planicies, y desde allí los culpeos excluyen agresivamente a los zorros grises (competencia por interferencia). Además, a diferencia de lo conocido para regiones donde son alopátridos, Jiménez observó segregación de dieta: el culpeo consumía proporcionalmente más micromamíferos, aves y reptiles que el zorro gris, y éste, más insectos y frutos; la diversidad dietaria del culpeo era mayor que la del zorro gris (pero su amplitud estandarizada por los tipos de presas no era diferente). También encontró que ambas especies estaban activas a cualquier hora (incluyendo la noche), y no había segregación temporal entre ellas. En suma, la simpatría entre ambos zorros se logra por exclusión del zorro más chico (gris) por parte del más grande (colorado) de microhábitats en que abundan los micromamíferos (quebradas), los que a su vez constituyen la presa principal del culpeo. El uso diferencial de microhábitats con distintas abundancias de presas por parte de ambos zorros resulta entonces en su ligera divergencia dietaria. Algo similar fue observado en el S de Chile, donde ambas especies

son esencialmente simpátridas dada la carencia de relieve pronunciado, aunque, nuevamente, son alotópicos a escala más fina (Jaksic et al. 1983; Johnson 1992, en Jaksic 1997).

Jaksic (1997) opina que la evidencia circunstancial disponible hasta el momento apoya la hipótesis de Fuentes y Jaksic (1979): ambas especies son en general alopátridas, con la única excepción conocida en Chile central (aunque allí la segregación de nicho se da a niveles espaciales más finos: de microhábitat), mientras que hacia el S la simpatría es la regla. Sin embargo admite que la explicación del gradiente de simpatría no es tan sencilla como platearan aquellos autores, entre otras razones, porque el zorro gris no es necesariamente de llanuras, ya que se encuentra en toda la margen O de la cordillera de Domeyko, incluso a más de 3200 msnm. Otros autores (por ej., Meserve et al. 1987) sugieren asimismo que la separación altitudinal no sería tan evidente, ya que los zorros grises se presentan tanto en zonas bajas como en otras elevadas. De acuerdo a Jaksic, es por ello que es curioso que no haya zorro gris en el altiplano, siendo éste una planicie de altura. Pero como vimos, he avistado una cría de zorro gris en Antofagasta de la Sierra, en un fondo de cuenca (la laguna Colorada), mientras que en las quebradas de alrededor (como Quebrada Seca), algo más altas, hemos avistado culpeos. Esto es concordante con el uso de hábitats tal como fue observado en Chile. De acuerdo a la información general disponible y a estos avistajes es posible que las áreas más bajas de la Puna argentina sean una zona de contacto entre los rangos de ambas especies, y que se dé esta misma situación de simpatría general pero alopátría en una escala más fina, con los culpeos en las quebradas y los zorros grises en los fondos de cuenca. En suma, y de acuerdo con Jaksic (1997), de uno y otro lado de la cordillera el problema de la relación de nicho entre ambas especies demanda de más estudios.

Fuentes y Jaksic (1979) mostraron que mientras que el tamaño corporal del culpeo crece con la latitud (regla de Bergmann), en el zorro gris decrece. De acuerdo a los autores, esta divergencia de tamaños a lo largo de las latitudes es expresión de un desplazamiento de carácter, en que ambos zorros son muy similares en Chile central pero no simpátridos, mientras que en el S, donde son simpátridos, son muy distintos. Al respecto, Meserve et al. (1987) sostienen que también es plausible que el menor tamaño de los zorros, especialmente el colorado, en bajas latitudes, sea una respuesta al menor tamaño de las presas disponibles en estas regiones. Rosenzweig (1968), en su clásico estudio sobre el tamaño corporal de los carnívoros, sugiere que el tamaño corporal de los carnívoros no depende sólo del tamaño de las presas, sino también de la tasa en la que obtienen energía. Y sugiere, entre otras cosas, que en ambientes como los desiertos, donde hay una baja evapotranspiración anual real, un buen indicador de la productividad primaria neta, esta tasa de evapotranspiración predice bien el tamaño corporal. En estos ambientes, pobres en agua, calor o

ambos, el tamaño corporal estaría entonces limitado por la disponibilidad de alimentos. Este podría ser el caso en la Puna argentina, en concurrencia con los demás factores mencionados, donde como vimos los culpeos son mucho más pequeños que en la Patagonia.

El tamaño corporal se relaciona asimismo con el rango de acción, que en los zorros puede ser bastante amplio. En Neuquén puede tener unos 10 km (Novaro 1991, A. Novaro com. pers. 2000). Sin embargo es de esperar que a pesar del menor tamaño de los zorros en la Puna, dada la baja productividad de este desierto, su rango de acción sea mayor en varios órdenes de magnitud.

Los félidos

También los félidos de la Puna han variado sus nomenclaturas (aunque no tanto como los cánidos; Jaksic 1997), especialmente entre considerar a todos como *Felis* (por ej., Olrog y Lucero 1981), o con los distintos géneros mostrados en la Tabla II.1.1 (por ej., Vázquez et al. 2000). Como vimos, mientras que casi todos estos gatos pertenecen a la zona adaptativa de carnívoros-omnívoros pequeños, el puma pertenece a la de los carnívoros grandes e intermedios o “especialistas” (y dentro de ella, al gremio de los cazadores que se agazapan y saltan), y es el único representante de la misma en la región (Berta 1988).

El puma es el único carnívoro de tamaño corporal relativamente grande de la Puna (Olrog y Lucero 1981, Currier 1983, Ferrari et al. 1985, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, entre otros). En el Cono Sur ha sido más estudiado en Patagonia y la Prov. de San Juan (por ej., Cajal y López 1987, Iriarte et al. 1991).

Si bien es un férido cazador, el puma puede tener cierto comportamiento carroñero (Guggisberg 1975), aunque esto no es común (Anderson 1983, en Mengoni Goñalons 1999). A diferencia de los zorros, puede predar sobre guanacos adultos (Wilson 1984). En el Parque Nacional Torres del Paine (XII Región, Chile), sus principales presas parecen ser, en concordancia con la oferta del lugar, los guanacos y las liebres (Wilson 1984, Iriarte et al. 1991, Jaksic 1997, entre otros). Allí la predación sobre ovejas es moderada, y aquella sobre micromamíferos es baja; también preda sobre aves, especialmente cuando el guanaco es menos abundante. Iriarte y colegas (1991) encontraron que el puma predaba más de lo esperado sobre liebres y menos sobre guanacos, y sugirieron que, siendo la liebre tan importante en su dieta a pesar de haber sido introducida hace sólo un siglo, esto indica una conducta oportunista por parte de este férido. Otros estudios son concordantes con esta inferencia (ver Jaksic 1997).

Iriarte y colegas (1990; Iriarte 1988, en Jaksic 1997) estudiaron asimismo la variación latitudinal

en la amplitud de nicho trófico y en el tamaño promedio de presas consumido por pumas entre los 51° N y 51° S, y notaron que en altas latitudes (templadas) se concentran en menos presas pero de mayor tamaño, mientras que en latitudes bajas (tropicales), consumen más presas pero, en promedio, de tamaño pequeño, y hay presas más grandes que el puma no consume. Los autores especulan con que la competencia impuesta por el jaguar (*Panthera onca*) podría desplazar al puma hacia presas de menor tamaño.

El puma consume primero las partes blandas de las carcasas, pero desarticula las patas delanteras y, dependiendo de la manera en como mató a la presa, la columna vertebral. Generalmente queda bastante alimento disponible en las presas que caza, que luego pueden consumir los carroñeros. Por otra parte, los pumas pueden matar y consumir a otros carnívoros. Tienen un considerable poder masticatorio, y las modificaciones que producen en los huesos pueden considerarse bastante diagnósticas (Borrero y Martín 1996, entre otros). Sus fecas son también muy características, grandes y frecuentemente blancuzcas. Algunas veces, cuando consumieron los órganos de un animal grande, pueden producir algunas heces casi sin huesos ni pelos, aunque esto es bastante excepcional (A. Novaro com. pers. 2000). Suele consumir a sus presas en el sitio de matanza, aunque a veces puede transportarlas hasta unos 400 m con el fin de ocultarlas (Guggisberg 1975, Gifford 1981), incluso a abrigos bajo ciertas condiciones (por ej., Martín y Borrero 1997), y suelen almacenar sus presas por varios días.

Los gatos pequeños de la Puna, pertenecientes al grupo de los gatos manchados, presentan un caso diferente, no sólo por su tamaño (ver Tabla II.1.1) sino también por sus bajas densidades poblacionales, por lo que las probabilidades de su ocurrencia en un área dada son muy bajas (Ximenez 1975, Olrog y Lucero 1981, Ferrari et al. 1985, Schrocchi y Halloy 1986, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, Lucherini y Soler 1997, Lucherini et al. 1998, entre otros). Esto se relaciona en parte con que son mucho menos conocidos que los grandes félidos sudamericanos. Si bien también son muy carnívoros, mientras que el puma suele cazar ungulados, en el caso de los gatos andino, montés y de pajonal las presas tienden a ser pequeñas, con relación a su propio tamaño corporal.

Los gatos instalan sus guaridas en troncos de árboles, colchones de hojas o cuevas naturales (Ferrari et al. 1985). No suelen escarbar sus madrigueras, como lo hacen los zorros, y el hecho de que en la Puna no hay vegetación apropiada probablemente incida en que las emplacen en las rocas (A. Novaro com. pers. 2000).

Los mustélidos

En el caso de los mustélidos hay una baja diversidad, y las nomenclaturas de las especies han tenido una gran estabilidad (Jaksic 1997). Son la familia menos estudiada. Los que habitan la región de estudio, aunque no suelen alcanzar las mayores altitudes, son el zorrino común o andino y el hurón menor (ver Tabla II.1.1) (Olrog y Lucero 1981, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, entre otros).

Si bien carecemos de estudios suficientes sobre sus dietas y hábitos, sabemos que el zorrino consume más invertebrados y el hurón, muy carnívoro, consume más pequeños mamíferos. Ebensperger y colegas (1991) documentaron las relaciones de nicho trófico entre el hurón menor, el culpeo y la lechuza *Tyto alba* en la V Región, Chile, observando que el primero tiene una dieta más especializada en pequeños mamíferos, con alta predominancia de conejos (*Oryctolagus cuniculus*), aunque no superior a la del culpeo; el culpeo es más generalista, incluyendo insectos y frutos en su dieta, y la lechuza es especialista en roedores.

Los perros domésticos

Con fines comparativos, también se considera aquí la introducción del perro doméstico en la Puna, a partir de la información bibliográfica. Las evidencias del ingreso de perros en la región andina datan de más de 6000 años AP, y se estima que posiblemente sea más antiguo aún (Wing 1989). De acuerdo a esta autora, el uso de perros en la región es más amplio e intenso en los últimos cuatro milenios que en ocupaciones precerámicas, aunque la información disponible para el NOA al respecto es aún bastante escasa y fragmentaria (ver Cabrera 1934, Gallardo 1964, Zetti 1973, Tonni y Politis 1981, Simonetti et al. 1999).

Si bien desde un punto de vista cronológico la problemática asociada a los perros no sería entonces tan relevante para las ocupaciones arqueológicas sobre las que trato aquí, se la aborda fundamentalmente desde un punto de vista comparativo con el fin de considerar toda la variabilidad posible en términos de la acción de carnívoros.

Para la región andina se han descrito dos tipos morfológicos de perro, de tamaño mediano a pequeño, pero aparentemente no fueron manipulados para crear razas especializadas (ver Wing 1989 para una síntesis). Luego de la conquista europea se introducen perros del Viejo Mundo, aumentando la variedad de estos cánidos (Zetti 1973, Raffino et al. 1977).

Es esperable que la acción de los perros sea diferente a la de los zorros, sus parientes silvestres,

principalmente porque en vez de alternar con las ocupaciones humanas participarían de las mismas. Así, en su calidad de animales domésticos, pueden acompañar las ocupaciones humanas de abrigos rocosos. Esto tendría implicaciones diferenciales. Puede esperarse por ejemplo que esto redunde en mayores oportunidades de ocuparse de los huesos en las bases residenciales y, a su vez, en la covariación entre las evidencias de actividad humana y de actividad de carnívoros (ver Borrero 1985).

Cabe mencionarse que los perros cimarrones (asilvestrados) constituirían una excepción a esto último. Sin embargo, su densidad es actualmente muy baja en la Puna, por lo que su estudio no sería muy viable. De todos modos es importante señalar que su comportamiento podría parecerse más al de los cánidos silvestres, y que muchas inferencias a nivel de familia les son relevantes. Sin embargo, los perros abandonados que se tornan cimarrones recuperan los hábitos salvajes de su ancestro silvestre, el lobo (*Canis lupus*), que a diferencia de los zorros es un carnívoro social. La Fundación Vida Silvestre (2001) informa que estos perros desarrollan una forma de vida independiente de los humanos y forman verdaderas jaurías que viven de sus ataques a la fauna silvestre o al ganado doméstico, y reporta un reciente caso en el N de San Juan en el que 50 puesteros perdieron en menos de 2 meses unas 1500 cabras por estos ataques.

Por otra parte, se ha postulado que el efecto destructivo por carnívoros puede ser más intenso en los casos donde se mantuvieron perros como animales domésticos (Marean y Spencer 1991). Los autores plantean que la introducción de perros domésticos pudo implicar un impacto destructivo significativo, especialmente respecto de los extremos de huesos largos, y recomiendan enfáticamente que los estudios arqueofaunísticos consideren esta problemática durante la cuantificación cuando se trata de este tipo de contextos (ver también Hudson 1993). Sin embargo, como plantean otros autores (ej. Binford 1981), debe tenerse en cuenta que la magnitud de los efectos de la acción tafonómica de perros puede ser altamente variable.

Se ha destacado que el hecho de que el grado de destrucción de huesos dependa de la disponibilidad de alimentos tiene importantes implicaciones para comprender este proceso en contextos culturales (Kuznar 1995). De acuerdo a este autor, el que la gente restrinja o no el acceso de los perros a los huesos puede generar niveles y patrones muy diferentes de destrucción. Otros factores que también pueden condicionar los niveles de destrucción son el tamaño de los animales-fuente (siendo los más pequeños los que sufren una mayor destrucción) y los métodos de procesamiento y preparación de estos animales para su consumo humano (Hudson 1993; ver también Blumenschine et al. 1996).

Algunos ejemplos de la variabilidad que puede presentar la acción de perros son los trabajos de

Lyon (1970), Binford y Bertram (1977), Binford (1981), Brain (1981), Kent (1981), Hudson (1993). Esta última autora ha buscado comparar sus observaciones con diferentes estudios disponibles en la literatura, realizando algunas generalizaciones sobre los patrones de daño por perros. Pero encontró asimismo tal variabilidad en ciertas líneas de evidencia que la llevó a sugerir la necesidad de ampliar la diversidad de controles como única vía de conocer con profundidad la problemática. Opino además que estos deben orientarse a comprender las condiciones bajo las cuales los patrones de la acción de perros pueden variar.

Durante trabajos etnoarqueológicos específicamente en la Puna argentina se observó que los perros domésticos son los principales responsables de los daños de carnívoro en puestos temporarios pastoriles (algunos de ellos en abrigos rocosos), y que estos daños alcanzan un promedio de casi 21% de huesos (Caracotche 1995; ver también Yacobaccio y Madero 1994). Como veremos en el próximo capítulo, en las madrigueras modernas de carnívoros el promedio de huesos dañados es escasamente superior. En ambos contextos, sin embargo, existe cierta probabilidad de superposición de agentes. Por una parte, los zorros pueden ingresar a los puestos cuando son temporariamente abandonados, superponiendo sus daños a los de los perros. Por otra, los zorros pueden carroñear partes animales de los puestos para llevar a sus madrigueras, potencialmente incluyendo partes previamente dañadas por perros. Tampoco podemos descartar que los perros instalen algunas guaridas en abrigos rocosos, a la manera de los cánidos silvestres. Debe destacarse, sin embargo, que mientras que en los estudios etnoarqueológicos la frecuencia de los distintos huesos dañados por perros resultó proporcional a su abundancia (Caracotche 1995), los carnívoros silvestres pueden generar daños de un modo más selectivo, aunque como veremos esto varía de acuerdo de algunos factores contextuales.

Como se analiza en detalle en el capítulo II.3, toda esta información, en conjunción con los resultados de las investigaciones realizadas en la región de estudio, da sustento a las expectativas planteadas al comienzo de la investigación sobre la acción tafonómica de los carnívoros en el espacio y sobre los especímenes y conjuntos óseos.

Nota:

⁸ Nótese que Cox (2001) sugiere cambiar el nombre de Neotrópicos por el de Sudamérica, y que Ringuet (1961, en Ruggiero et al. 1998) y los mismos Ruggiero y colegas sugieren que el área entre las dos subregiones principales no es en realidad meramente una línea sino una subregión en sí misma, limitada por la línea de Wallace al N y la de Sclater al S.

II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos

Los resultados de los estudios actualísticos son presentados en este capítulo, que informa sobre las áreas estudiadas, las madrigueras relevadas, los conjuntos transportados y escatológicos y las modificaciones en los especímenes óseos que los componen, y la variabilidad registrada en la acción tafonómica de los carnívoros. Se trata de un nivel fundamentalmente descriptivo, reservando la interpretación y discusión de estos resultados para el siguiente capítulo, donde se presenta el modelo generado.

Como vimos en capítulos previos, las distintas áreas donde se buscó relevar el registro fósil moderno de los carnívoros se distribuyen en diferentes sectores de la Puna y su Borde (ver Tabla I.2.1 y Fig. I.2.1). El área donde principalmente he llevado a cabo los estudios actualísticos es Antofagasta de la Sierra (de aquí en más abreviado como ANS), en la Puna Salada, área en la cual también se encuentra el sitio QS3. Otros relevamientos han sido realizados en Chaschuil, en las estribaciones meridionales de la Puna; en Pintoscayoc (muy próximo a la quebrada de Inca Cueva), cerca del Borde Oriental de la Puna Seca; en Susques, en la Franja de Transición entre la Puna Seca y la Salada, y en el valle de El Bolsón (de aquí en más LA, por su proximidad con la sección del valle conocida como La Angostura), en el Borde de Puna, aunque en un sector más bajo y húmedo que Pintoscayoc e Inca Cueva. La decisión de incorporar este último área se fundamenta especialmente en que estas condiciones ambientales, especialmente las relacionadas con una mayor humedad, no están hoy representadas en la Puna pero pudieron estarlo en el pasado, como vimos antes, y por lo tanto son relevantes para conocer la variabilidad potencial de los procesos tafonómicos investigados. Cabe destacarse que Chaschuil, donde las madrigueras suelen ser a cielo abierto, Pintoscayoc, donde no se encontraron casos claros de madrigueras de carnívoro, y Susques, donde sólo se registró un conjunto modificado por carnívoros, se reservan como casos comparativos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las distintas unidades de análisis: abrigos usados como madrigueras y conjuntos y especímenes óseos.

Las madrigueras: emplazamiento y distribución en el espacio

Aquí se describen los resultados de las prospecciones realizadas en las distintas áreas de estudio respecto del emplazamiento y distribución de las madrigueras de carnívoro relevadas, y en la Tabla II.2.1 se presenta una síntesis de la información sobre las mismas.

Antofagasta de la Sierra

En ANS (Catamarca), el principal área prospectada es la cuenca del río Punilla, más específicamente las márgenes de este río, que corre en dirección SSO hacia la laguna de Antofagasta de la Sierra, en el tramo que va desde Paycuqui hasta su confluencia con las vegas Cacao y Curuto. Un pequeño tramo de la primera de estas vegas y aproximadamente 2 km de la última también fueron prospectados. A pesar de lo desértico de la región, este sector está relativamente bien regado por el Punilla. En toda este área se detectaron siete madrigueras de carnívoro: ANSm2 a 7 (Tabla II.2.1, Fig. II.2.1; ver también Apéndice I.2.1.a). Un caso dudoso (ANSm1) había sido detectado durante una prospección acotada en un tramo del Punilla más cercano a la villa de Antofagasta de la Sierra, pero dada la ambigüedad que presenta respecto de los agentes de acumulación y modificación, no será considerado como parte del modelo aquí. Por otra parte, una madriguera adicional, ANSm8, procede de la cuenca de la Laguna Colorada (Tabla II.2.1, Fig. II.2.1; este área no fue prospectada, sino que sólo se relevó esta madriguera, previamente localizada por C. Aschero). Los contenidos de todas estas madrigueras fueron analizados y se presentan más abajo. La información sobre estas madrigueras y los conjuntos óseos en ellas (excepto los escatológicos) fueron previamente presentados en la tesis de Licenciatura (Mondini 1995a), donde pueden consultarse los datos de base, aunque algunas conclusiones sobre estos casos han variado respecto de esa instancia al enriquecerse la investigación con nuevas líneas de evidencia.

Por otra parte, nuevas madrigueras fueron relevadas en campañas más recientes, pero dado que el análisis de sus contenidos está en proceso, sólo se presenta aquí la información más general. Este es el caso de las madrigueras registradas en el sector medio del río Las Pitás, en el farallón de Punta de la Peña, cerca del puesto de Don Vicente Morales. Este río, al que confluyen las quebradas Seca y Real Grande (en el punto conocido como Las Juntas), lleva sus aguas hacia el fondo de cuenca. Allí se relevaron las madrigueras llamadas ANSm10, 11, 12 y 13 (Tabla II.2.1), y además se detectó una letrina (adyacente a ANSm13), que no pudo ser relevada. Don Vicente, un añoso y muy hospitalario poblador del área, me ha informado que en la zona hay tanto zorros colorados como grises, y para ahuyentarlos usa trampas de hierro (y anteriormente usaba veneno,

Tabla II.2.1. Madrigueras relevadas en los estudios actualísticos

ma- dri- gue- ra ¹	C O T 3	E C D 3	otros conteni- dos	car- ní- voros iden- tifi- cados ⁴	A D 5	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
Antofagasta de la Sierra																
ANS m2	x		Excrementos de vizcacha, ovicáprido y burro. Compactaciones de sedimento con abundante material orgánico, probablemente relacionadas con vizcachas. Espículas de carbón. Restos vegetales (tuna seca).	Indet.		Arenoso. Hay material enterrado, apenas bajo la superficie.	0,90 x 0,60 m	Sobre el río Punilla. A casi 19 km al NNE de la Villa de Antofagasta de la Sierra y unos 3 km al NE de Paycuqui.	Abrigo formado por bloques derrumbados. Ladera N de peña de ignimbritas coloradas, a media altura del área de derrumbes. Misma peña que ANSm3.	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia N.	Vegas del Punilla y el Curuto, laderas adyacentes y explanada interfluvio.	100 m aprox. sobre la vega del Punilla.	300 m aprox. a agua.	1 km aprox.	El abrigo tiene un talud pequeño, y la ladera es empinada.
ANS m3	x		Numerosos excrementos (ta- xón indet.). Excremento de burro.	Probable perro. Zorro/puma.		Arenoso.	0,90 x 0,60 m	Sobre el río Punilla. A casi 19 km al NNE de la Villa y unos 3 km al NE de Paycuqui.	Abrigo emplazado entre la pared de la peña y bloques derrumbados. Ladera NNO de la misma peña que ANSm2, en el sector superior del área de derrumbes (aprox. 40 m más alto que ANSm2).	3700 msnm	Boca del abrigo mira hacia NNO.	Vega del Punilla.	140 m aprox. sobre la vega del Punilla.	300 m aprox. a vega.	1 km aprox.	El abrigo tiene un talud pequeño, y la ladera es empinada.
ANS m4	x		Excrementos de ovicáprido.	Indet.	x	Arenoso.	0,60 x 1,25 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de la misma peña que ANSm4bis, 5 y 7 (4bis es adya-	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia O. Una fisura en el techo per-	Vegas del Cacao y el Curuto y su confluencia. del Cacao.	100 m aprox. sobre la vega del Cacao.	300 m aprox. a agua.	700 m aprox.	Hay excrementos de ovicáprido cerca. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I, y a unos 10 m del abrigo hay una trampa de zorro, aparentemente ya en desuso.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃ 2	E C T ₃ 2	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
								río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	cente a éste). Ver Fig. I.2.2.		mite además el ingreso de radiación solar.					
ANS m4 bis	x	-		Zorro/ musté- lido. Probable zorro.	x	Arenoso.	0,80 x 1 m aprox.	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de la misma peña que ANSm4, 5 y 7 (4 es adyacente a éste).	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia O.	Vegas del Cacao y el Curuto y su confluencia.	100 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a agua.	700 m aprox.	Hay excrementos de ovicáprido cerca. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I, y a unos 10 m del abrigo hay una trampa de zorro, aparentemente ya en desuso.
ANS m5	x	x	Huesos. Excrementos de ave, ovicáprido y burro. Restos vegetales.	Zorro/ gato. Probable zorro.	x	Arenoso.	0,80 x 1,30 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	Abrigo emplazado entre la pared de la peña y un derrumbe, en la ladera E de la misma peña que ANSm4, 4bis y 7 (en el faldeo opuesto). El abrigo tiene dos bocas.	3700 msnm	Bocas del abrigo orientadas hacia N y S (pared frontal mira al E).	Vega del Cacao.	150 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a agua.	750 m aprox.	Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I.
ANS m6	x		Huesos. Excrementos desmenuzados (taxón indet.) y de ovicáprido. Pluma. Lasca lítica.	Indet.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	1,65 x 1,35 m	En Curuto Puestos Viejos. A unos 20 km de la Villa, y unos 5,5 km al NE de Paycuqui.	Abrigo emplazado en un derrumbe en una peña de ignimbritas. Además de la boca principal, tiene dos pequeñas aberturas.	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia OSO.	Vega del Curuto.	Relativa- mente baja (no se re- gistró con precisión).	50 a 100 m aprox. a vega.	Adya- cente a corrales, y a menos de 2 km de un puesto.	Alrededor de los corrales hay material óseo muy fragmentado y meteorizado. También adyacentes, tumbas y campos de cultivo. Un sector del abrigo presentaba sedimento carbonoso, una probable estructura de combustión, y una lasca.
ANS m7	x	x	Excrementos de ave y burro. Lascas y tiestos.	Culpeo. Gato. Probable zorro. Probable	x	Arenoso. Excrementos enterrados, apenas bajo la superficie.	1,10 x 2,32 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuen-	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de una peña de la misma peña que	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia SSO.	Vega del Cacao.	150 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a vega.	700 m aprox.	Abundantes excrementos de carnívoro. Los excrementos enterrados se presentan más blandos. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos ²	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
				puma. Probable gato. Zo- rro/ musté- lido.				tra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	ANSm4, 4bis y 5.							
ANS m8	x	x	Excrementos de ovicáprido. Plumas. Restos vegetales: mader y otros.	Probable zorro. Probable puma.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	Area re- levada: 0,80 x 2,10 m. Profun- didad total: 3,60 m.	Sobre la vega de Laguna Colo- rada, a unos 5 km al NO de la Villa.	Fisura vertical en un farallón rocoso.	3500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia SO.	Toda la vega de La- guna Colo- rada.	25 m aprox. so- bre la vega de la L. Colorada.	100 m aprox. a agua.	(No se re- gistró, pero se estima que no se aleja del rango de los demás abrigos.)	La estrechez de la fisura hizo imposible llegar al fondo. A 2 m desde la boca del abrigo hay grandes bloques que aplastan al menos tres patas artiodáctilo, y desde allí el abrigo continúa por rango de 1,5 m más, con material óseo. Al pie de la peña vimos una cría de zorro gris bebiendo agua. En la banda de enfrente se encuentra el sitio arqueológico Cueva La- guna Colorada I.
ANS m9	x	x	Excrementos de ave, roedor y ovicáprido (¿y burro?). Ega- grópilas. Plu- mas. Pelos (¿de roedor?). Restos vegetales. Car- bón. Lascas (en sondeos).	(Aún no analizado).	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado.	1,40 x 5 m (“cá- mara”) + 3 m (“hall”)	Valle del río llanco, en el sector donde el río no corre por la superficie.	Fisura vertical en un farallón de brecha. El acceso del hall a la cámara tiene un desnivel que está pircado. Misma peña que ANSm14.	3670 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia S.	Valle del río llanco.	12 m aprox. so- bre el fondo del valle.	Hasta 7 km aprox. a agua.	Adya- cente a corrales y a un puesto.	Consiste en una “cámara,” un “hall” más abierto, y una fosa y un corredor en el talud, gran parte del cual está bajo techo. Es principalmente una letrina. Además parece un sitio arqueol- ógico (¿tumba?); a escasos me- tros hay otros (sitios de Peñas de la Cruz). Contiene grandes can- tidades de fecas; hay huesos de taxones pequeños (muchos pare- cen desprendidos de egagrópi- las); en el talud hay fecas y hues- os, incluso carcazas. Hay algu- nos huesos mascados, incluso intensivamente (¿por perro?). Según pobladores, cuando hay lluvias excepcionalmente inten- sas, el río corre incluso por esta parte del valle.
ANS m10	x	x	Excrementos de roedor. Restos vegetales (ra-	(Aún no analizado).		Arenoso con gravi- lla. Hay	5 m aprox. x 2,10 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la	Abrigo formado por bloques de- rumbados en	3600 msnm aprox.	Boca principal del abrigo	Gran parte del valle del río Las Pi-	20 m aprox.	300 m aprox. al río (aun-	500 m aprox.	Algunos huesos son de taxones pequeños. No se considera un área de dispersión ya que el ta-

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C T ₃	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
			mitas).			material enterrado, apenas bajo la superfi- cie.		Peña, sector medio del valle del río Las Pi- tas.	peña de ignim- britas, con dos bocas (tipo tú- neles) además de la principal. Misma cárcava que ANSm11, 12 y 13.		orientada hacia NNE; tú- neles, ha- cia NE y NO.	tas, y peñas en la mar- gen opuesta.		que está sobre una cárcava, hoy seca).		lud es sumamente empinado, pero hay huesos y fecas en los alrededores. A escaso metros hay una tumba parcialmente ex- puesta con huesos mascados por carnívoro. En la misma cárcava también hay un aparente sitio de matanza (carcaza de un cabrito consumida y fecas de carnívoro).
ANS m11	x	x	Excremento de roedor.	(Aún no analizado).	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	1,63 x 0,90 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña, sector medio del valle del río Las Pitas (aunque este sector desem- boca en un ca- ñadón hoy seco).	Abrigo empla- zado en un de- rumbado en una peña de ignim- britas. Misma cárcava que ANSm10, 12 y 13.	3600 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NE.	Boca del cañadón.	20 m aprox.	320 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava y a unos 50 m de un cañadón, hoy se- cos).	500 m aprox.	En el pequeño talud hay algunas fecas, y en el área en general hay restos óseos. Ver las observacio- nes en ANSm10.	
ANS m12	x	x	Lascas.	(Aún no analizado).	Arenoso con casqui- llo.	0,80 x 2,50 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña (en una especie de terraplén so- bre la banda O), sector medio del valle del río Las Pitas.	Abrigo empla- zado en un de- rumbado en una peña de ignim- britas. Misma cárcava que ANSm10, 11 y 13.	3600 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NE.	Valle del río Las Pi- tas desde una boca, e interior de la cárcava desde la otra.	15 m aprox.	280 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava, hoy seca).	500 m aprox.	Sólo se registró un hueso, aun- que dada la pequeñez de la oquedad no se pudo recolectar. Ver las observaciones en ANSm10.	
ANS m13	x	x	Excrementos de ovicáprido (¿y burro?). Restos vegetales (ra- mitas). Frag- mento de vasija cerámica. Las- cas.	(Aún no analizado).	Arenoso con gravi- lla. Hay muy poco material enterrado, apenas bajo la superficie.	5,20 x 2,30 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña, sector medio del valle del río Las Pi- tas.	Alero en una peña de ignim- britas, con bloques de- rumbados de- lante y dos bo- cas. Misma cár- cava que ANSm10, 11 y 12.	3600 msnm aprox.	Bocas del abrigo orientadas hacia OSO y NO.	Gran parte del valle del río Las Pi- tas, y peñas en la mar- gen opuesta.	30 m aprox.	250 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava, hoy seca).	400 m aprox.	A escasos metros hay una letrina (no relevada). Alrededor del abrigo hay excrementos y huesos de ovicáprido. Ver las observa- ciones en ANSm10.	
ANS m14	x		Egagrópila. Carbón. Frag-	Indet. x	Arenoso con casqui- llo.	2,40 x 0,70 m	Valle del río Ilanco, en el	Abrigo formado bajo un bloque	3670 msnm	Bocas del abrigo	Valle del río Ilanco.	8 m aprox. sobre el	Hasta 7 km aprox.	Adyacente a corrales	Este abrigo podría ser en reali- dad una trampa natural. A pocos	

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
(?)			mento de bote- lla.			llo.		sector donde el río no corre por la superficie.	de brecha, con dos bocas. Misma peña que ANSm9.	aprox.	orienta- das hacia SE y NO.		fondo del valle.	a agua.	y a un puesto.	metros están los sitios arqueoló- gicos de Peñas de la Cruz. En todo el talud de este cuerpo de brecha hay fecas de carnívoro y egagrópilas, y huesos y carca- zas, incluso mascados, algunos intensivamente.
ANS m15 (?)	x	-		(Aún no anali- zado).		Arenoso con casqui- llo.	0,50 x 3 m	En una bajada a la Quebrada Seca, a unos 2 km de Las Jun- tas.	Abrigo formado en un bloque derrumbado en una peña de ig- nimbrita.	3800 aprox.	Boca del abrigo mira al N.	Quebrada Seca.	4 m.	2 km a agua (río Las Pi- tas).	4 km aprox.	Sólo contenía 2 fecas. Aquí el curso de la Quebrada Seca es subterráneo, por lo que no hay vega ni agua superficial.

Cabeceras del valle de Chaschuil

CH/ VSF/ LG - A7- SB (?)	x ?	x	Desechos de ta- lla. Vegetales. Excrementos de roedor. En capa: desechos talla y carbón. En los 3 secto- res: huesos y mucha paja.	Indet.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado (se realizó un sondeo, sin llegar al sedimento estéril).	Sector B (aprox.): 2 x 3,50 m	Formación ro- cosa de Las Grutas, Vegas de San Fran- cisco.	Alero en roca volcánica (pre- dominante) y sedimentaria, dividido, natu- ralmente y con pirca, en 3 sec- tores.	3960 msnm	Frente (todo pir- cado) mira a NO, y otro a NE. Francisco (Pared del fara- llón pro- tegida del viento).	Desde la explanada al pie del alero: Vega de San Francisco (muy buen dominio vi- sual).	20 m sobre la Vega de San Fran- cisco. (en el borde del fara- llón).	100m a el borde del fara- llón).	700m.	Se trata de un sitio arqueoló- gico. Los huesos corresponde- rían a éste, al menos parcial- mente. Había 2 pequeños pozos de escasa profundidad, y los ex- crementos de carnívoro estaban en uno de ellos. Había huellas (agente indet.).
CH- CG1 (?)	x			Indet.	x	?	?	Vega de Caza- dero Grande, al N de San Fran- cisco.	Guarida cavada bajo piedras, asociada a un revolcadero.	3500 msnm	?	?	?	(Cerca del río.)	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material. No hay abrigos rocosos en la zona. Cerca, a la vera del río, se registraron excrementos de car- nívoro.
CH- CG2 (?)	x			Indet.	x	?	?	Vega de Caza- dero Grande, al N de San Fran- cisco.	Guarida cavada bajo piedras.	3500 msnm	?	?	?	(Cerca del río.)	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; ; no fue relevada ni se recolectó mate- rial. Había excremento de car- nívoro fuera de la madriguera. No hay abrigos rocosos en la zona. Cerca, a la vera del río, se registraron excrementos de car- nívoro.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C D ₃	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
CH- QC1 (?)	x		Restos de una extremidad de carnívoro en las cercañas.	Indet.	x ? ?		0,23 m x 0,45 m	Quebrada de la Coipa, al N de Cazadero Grande.	Guarida cavada al pie de un ce- rro, al borde de una hondonada de unos 2 m de profundidad.	?	?	?	?	?	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material.
CH- QC2 (?)	x	x	Vegetales (paja, en el fondo de la cueva).	Indet.	? ?		?	Quebrada de la Coipa. A 1,50 km de QC1.	Cueva en ladera rocosa.	?	?	?	50 m.	?	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material.
Valle de El Bolsón (La Angostura)																
LA m1 (?)	?		Excrementos de taxón indet. (¿carnívoro?). Vegetales (prin- cipalmente paja y muchas hojas, rellenando el pozo)	Indet.		Arenoso	Diámetro Alero Los Vis- del pozo: cos (Quebrada de Los Viscos) 0,50 m. Alero: 35 x 15 m aprox.; altura máxima: 5 m aprox. (muy va- riable).	Alero Los Vis- cos (Quebrada de Los Viscos)	Pozo (originado en un huaqueo) dentro del alero, aprox. en un conglo- merado bre- choso.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia OSO. La radiación solar no llega a los excre- mentos.	Quebrada de Los Vis- cos (baja visibilidad).	1 m.	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Se trata de excrementos dentro de un pozo en un gran alero, que es además un sitio arqueológico. Hay huellas pequeñas (¿carní- voro?) y otras más grandes (in- det.), arañas, hormigas y per- chas de búho. Hay otros pozos de huaqueo, bloques derrumba- dos y pircas. En las excavacio- nes arqueológicas se recupera- ron excrementos de carnívoro, pero no hay indicios que los re- lacionen con los de superficie. (*3 m al fondo de la quebrada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega en el valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al principal.)
LA m2	x	-		Zorro/ gato. Zo- rro/ musté- lido.		Arenoso con piedras y roca de base.	1,30 x 2,50 m .	Quebrada de la Bolsa	Oquedad bajo un bloque de- rumbado, con dos bocas, en roca sedi- mentaria y bre- cha.	2500 msnm aprox.	Bocas del abrigo orientadas hacia E y O, res- pectiva- mente.	Quebrada de la Bolsa y su de- semboca- dura al va- lle.	a nivel (0 m) del fondo de quebrada	0-1000 m a agua*	800 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque dada la pre- sencia de arañas y avispas, no pudo realizarse un sondeo. Se registraron tela-arañas, hormigas y avispas. (*Arroyo adyacente en la quebrada, hoy seco; 10 m a pequeño curso transitorio; 200 m aprox. a la vega del valle; 300 m al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000 m aprox. al principal.)

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E dos	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
LA m3	x	x	Vegetales (poca cantidad).	Probable zorro. Probable culpeo. Probable gato. Zo- rro/ musté- lido.	x	Arenoso con gravi- lla. Hay ex- crementos enterrados, sólo en el sector más arenoso, a 4 o 5 cm de profundidad máxima.	5 m (mí- nimo) x 3 m	Quebrada de la Bolsa	Alero en roca sedimentaria.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia ESE.	Quebrada de la Bolsa (baja visi- bilidad).	a nivel (0 m) sobre fondo de quebrada	150-1000 m a agua* aprox.	800 m	IMPORTANTE: No se recolectó todo el material. No pudo lle- garse al fondo del alero, ni a su margen N (por ello se da un an- cho mínimo). Hay una cárcava en dirección al alero, hoy seca. Bajo el bloque frente al alero, hay pozos (¿madrigueras de mamíferos pequeños?). Se re- gistraron tela-arañas, hormigas y perchas de búho. Dentro del alero, huellas (agente indet.: di- fusas). (*150 m a un hilo de agua intermitente; 200 m aprox. a vega del valle; 300 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000 m aprox. al princi- pal.)
LA m4	x	-		Zorro/ musté- lido.		Arenoso (Aparente- mente no hay mate- rial ente- rrado, aun- que no se realizó un sondeo sis- temático.)	1 x 1,60 m	Albardón cen- tral del valle de El Bolsón	Pequeña cueva en arenisca.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia SE.	Cárcava y, desde arriba del abrigo, valle de El Bolsón.	0 m sobre cárcava; 3 m sobre fondo de valle	0-500 m a agua* aprox.	250 m aprox.	Había huellas de carnívoro den- tro de cuevita. La misma no da al valle, sino a una cárcava que penetra en el albardón (faldeo O). Se registraron arañas. A unos metros más abajo por la cárcava, se registraron huesos mascados. (*Cárcava al pie del abrigo, hoy seca; 20 m aprox a vega del valle; 300 m aprox. a ojo de agua; 250 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 500 m aprox. al principal.)
LA m5	x		Vegetales (poca cantidad, prin- cipalmente tronquitos).	Zorro/ musté- lido.	x	Arenoso con algo de gravilla .	1,30 x 0,90 m	Faldeo E del valle de El Bol- són	Pequeño alero en roca sedi- mentaria.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO.	Faldeo E del valle.	1 m aprox. sobre fondo de valle	5 m a vega* aprox.	700 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque no se realizó un sondeo sistemático. Las fecas se encontraban semi-desintegra- das. Se registraron tela-arañas. (*5 m aprox. a la vega del valle; 100 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 800 m aprox. al principal.)

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos	carní- voros identifi- cados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
LA m6 (?)	?		Excrementos de taxón indet. (¿carnívoro?). Vegetales (mu- chas hojitas).	Indet.		Arenoso con ceniza volcánica.	Diámetro del pozo: 0,70 m. Cueva: 18 x 20 m aprox.; altura máxima: 5 m aprox. (muy va- riable).	Cueva de Las Máscaras (Que- brada de Los Viscos)	Pozo dentro de la cueva, en brecha.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO, pero la radiación solar no llega al pozo.	Visibilidad, explanada y acceso al talud, obs- truidos por rocas que bloquean la boca de la cueva.	1,50 m aprox. so- bre fondo de que- brada	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque no se realizó un sondeo sistemático. Se regis- traron tela-arañas y perchas de búho. (*3 m al fondo de la que- brada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega del valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al principal.)
LA x x (muchas hoji- tas). Egagrópi- las. zorro.			Vegetales Zorro/ puma. Probable			Arenoso con ceniza volcánica. Hay excre- mentos y otros mate- riales en estratigra- fía.	Oquedad : 0,60 x 1,50 m. Cueva: LAm6.	Cueva de Las Máscaras (Que- brada de Los Viscos)	Oquedad dentro de la cueva, formada por dos bloques en forma de pare- des planas obli- cuas, sin techo.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO, pero la radiación solar no llega a la oquedad	Visibilidad, explanada y acceso al talud obs- truidos por rocas que bloquean la boca de la cueva.	1,50 m aprox. so- bre fondo de que- brada	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Abundantes excrementos de car- nívoro. Se registraron tela- arañas y perchas de búho (incluso por sobre la oquedad). Se realizó un sondeo que reveló materiales en estratigrafía. (*3 m al fondo de la quebrada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega del valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al princi-pal.)

¹ Se incluyen los casos dudosos, pero en tipografía cursiva, y señalados "(?)".

² Conjuntos óseos transportados. La cruz indica su presencia.

³ Excrementos de carnívoro. La cruz indica su presencia.

⁴ Basado en la morfología de las fecas y en las determinaciones de pelos provenientes de las mismas. Notar que cuando se mencionan dos taxones separados por una barra, los dos son posibles, habiéndose descartado otras alternativas.

⁵ Área de dispersión. Se refiere a la presencia de material más allá de la línea de goteo. La cruz indica su presencia. En ANSm5 y 7 el material óseo se presentaba en forma continua sobre la ladera, por lo que los límites del área de dispersión se fijaron arbitrariamente (por presencia de bloques que actúan como contención, cambios bruscos de pendiente, etc.). Estas áreas llegaban a 7 y 6 m, respectivamente, desde la boca de los abrigos. ANSm6 presentaba un área de dispersión de huesos y excrementos de 3 x 3 m aprox., pero por problemas estratégicos sólo algunos pudieron ser recogidos. ANSm4, 4bis y 8 presentaban muy poco material en sus áreas de dispersión. Notar que el área de ANSm4 y 4bis es la misma, ya que ambos abrigos son adyacentes.

⁶ Se consigna el ancho máximo por la profundidad máxima (a menos que se indique lo contrario). Las medidas exactas de los abrigos ANSm3 y 4bis no fueron relevadas, por lo que se consigna un valor estimativo calculado sobre la base de fotografías. Las alturas máximas de los abrigos de ANS varían entre 0,30 m (ANSm2) y 2 m (ANSm8), las de LA entre 0,30 m (LAm5) y 0,45 m en las oquedades pequeñas, y alcanza varios metros en el Alero Los Viscos y Cueva de Las Máscaras, lo mismo que en A7-SB de Chaschuil. Algunos abrigos tienen además pequeñas cavidades o fisuras en su interior.

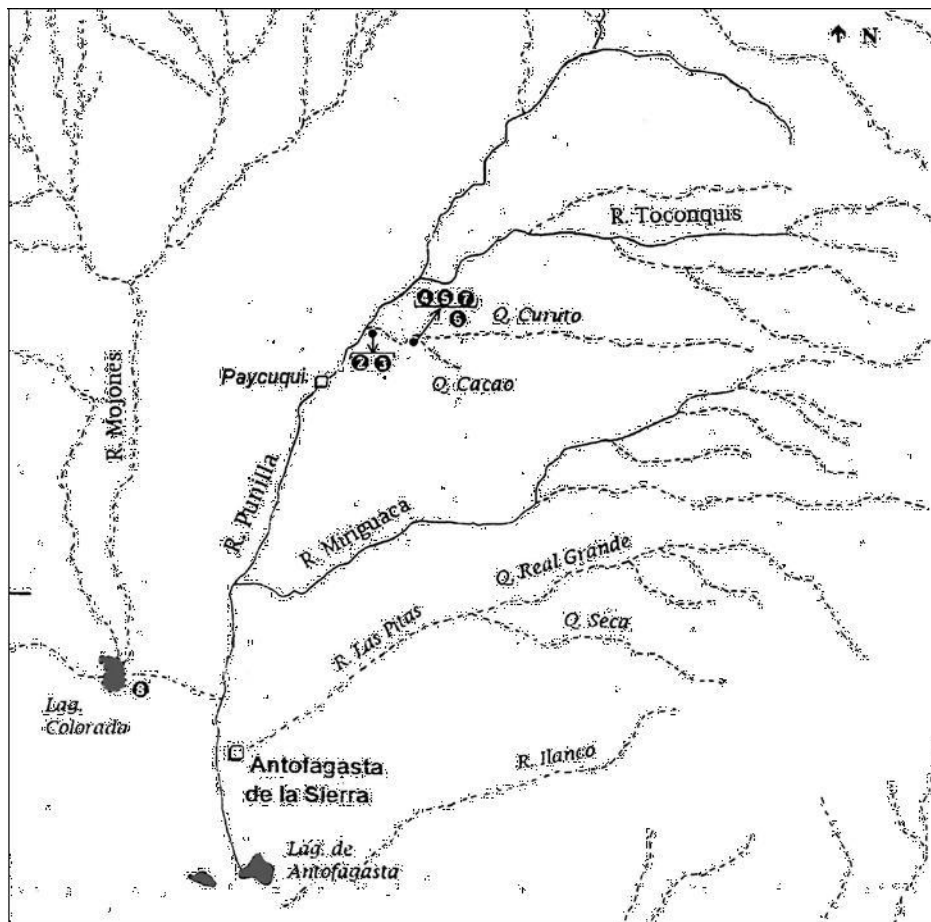
⁷ En el caso de ANS se consigna el valor promedio de cotas con equidistancias de 200 m, por lo que puede haber una variación de ± 100 m. En ANSm 8 este valor es tentativo, ya que no dispongo de información precisa.

e incluso tenía un perro que cazaba zorros).

Finalmente, una madriguera (ANSm9) y otro caso algo dudoso (ANSm14) proceden del valle del río Ilanco, unos 7 km al S del río Las Pitas (Tabla II.2.1). Allí se realizó una investigación exploratoria, específicamente en el sector donde el cauce superficial del río está actualmente seco. ANSm14, que podría ser en realidad una trampa natural, no será considerada en tanto no tengamos elementos más claros para evaluar el caso.

Todas estas madrigueras se encuentran entre 3500-3700 msnm, en la zona del tolar. Como veremos abajo, también se relevaron zonas más altas, en el pajonal, pero con resultados negativos. La mayor parte de las madrigueras se emplazan en peñas de ignimbritas coloradas. Estas formaciones rocosas y las oquedades que en ellas se forman abundan en el área. Casi todas se

Figura II.2.1. Ubicación de las madrigueras estudiadas de Antofagasta de la Sierra



Escala: 1:375.000

Referencias: Los números oscuros indican las diferentes madrigueras, por ej. ◻= ANSm2; R.: río; Q.: quebrada; Lag.: laguna.

hallaron en abrigos formados por bloques derrumbados, y un par, entre la pared de la peña y bloques caídos (los derrumbes de bloques son muy comunes en estas peñas), y frecuentemente tienen más de una boca. La excepción son ANSm8 y 9, emplazadas en estrechas fisuras. En general los abrigos son bastante pequeños: el ancho máximo promedio es de 1,66 m y la profundidad máxima promedio, de 2,14 m (aunque el modo es de sólo 0,80 y 0,60 m, respectivamente), y son en general bajos. Algunos tienen un talud con poca pendiente, donde a veces continúa la dispersión de material faunístico.

En todos los casos, la ubicación de los abrigos permite un muy buen control visual del área circundante, en particular de las vegas y demás lugares por donde suele transitar el ganado. Es común que los abrigos estén incluso asociados a algún tipo de explanada desde donde puede efectuarse este control. La mayor parte de ellos se encuentra, como máximo, a unos 300 m de las fuentes de agua o de las vegas. La única excepción a este patrón es ANSm9, debido a que el cauce del río que pasa frente a ella está actualmente seco. Los asentamientos humanos o corrales más cercanos, que entre otras cosas implican una fuente predecible de presas y carroña, se hallan, como máximo, a 1 km de distancia.

Algunas madrigueras contenían sólo huesos, otras sólo excrementos, y otras ambos. De acuerdo a las fecas analizadas (ANSm2 a 8), los carnívoros que más comúnmente habrían usado estos abrigos son los zorros, especialmente culpeos, como veremos abajo. Si bien en todos los casos los principales acumuladores de huesos en los abrigos parecen haber sido los carnívoros, también se observó una recurrencia en la ocupación de los mismos por parte de roedores, manifiesta no sólo en la presencia de sus excrementos sino también en marcas de mascado de estos agentes sobre los especímenes óseos. En ANSm9, además, se infiere el uso del abrigo por aves, que depositaron sus egagrópilas y huesos aparentemente derivados de ellas. Este abrigo parece ser además un sitio arqueológico (posiblemente una tumba), y este podría ser el caso también en ANSm6 (aunque aquí la situación es más ambigua). En otras madrigueras también se registraron restos y trazas de actividad humana, incluso en los conjuntos óseos, aunque en estos casos no necesariamente denotan la ocupación humana efectiva de estos mismos abrigos.

También en ANS se prospectó la Quebrada Seca (donde está el sitio QS3) en toda su extensión (unos 12 km lineales), a una altitud promedio de 4000 msnm, pero no se registró ninguna madriguera. El único registro de la actividad de carnívoros en toda esta quebrada es una oquedad conteniendo dos fecas cerca de la desembocadura de la misma en el río Las Pitas (ANSm15), pero dado lo exiguo de este registro no se tratará más aquí. Además, en la superficie de QS3 se halló, como vimos, lo que parecía ser una madriguera de zorro.

La Quebrada Seca está bordeada predominantemente por paredes de ignimbritas, donde hay numerosos abrigos y oquedades, y está recorrida por una vega intermitente y punteada por algunos ojos de agua. Estas condiciones parecen en principio favorables para el emplazamiento de madrigueras. Sin embargo, los resultados de las prospecciones fueron sistemáticamente negativos. Esto sugiere que debe haber algunos factores que hacen que en la actualidad los carnívoros no estén seleccionando esta zona para emplazar sus madrigueras. La sequía que estuvo afectándola los años previos a las prospecciones, la cual entre otras cosas ha hecho que los pastores ya no subieran el ganado a esta quebrada, podría ser una de esas razones. Paradójicamente, otro motivo que habría influido en que los pastores no suban al ganado allí es el aumento de la predación por carnívoros. De hecho, avistamos dos zorros colorados en la Quebrada Seca. Puede pensarse que aunque el área es parte del rango de acción de los carnívoros, algún factor ha estado incidiendo en que no emplacen sus madrigueras allí. Este factor podría ser la distancia a fuentes de agua permanente y abundante, tal vez exacerbado por esta sequía. ANSm9, sin embargo, representaría una excepción (si bien la única) a este patrón, aunque como las demás madrigueras, también se encuentra en el área del tolar.

También se prospectó la Quebradita de las Vizcachas, una pequeña quebrada accesoria a la Quebrada Seca, donde tampoco se encontraron madrigueras. Además de las condiciones citadas, tal vez esto se relacione con la cercanía de un puesto cuyos ocupantes toman medidas para ahuyentar a los predadores del lugar, tales como esparcir fenilina sobre el ganado y hacer fogatas (aunque como vimos, Don Vicente Morales también toma estas medidas y sin embargo las trazas de carnívoros pueden encontrarse en las cercanías de su puesto).

El río Las Pitas fue además prospectado en su tramo superior, a lo largo de casi 4 km bajando desde Las Juntas. Las prospecciones se centraron en la margen S, ya que la N consiste fundamentalmente en dunas de arena. Cerca de Las Juntas se registró una aparente tumba con algunos huesos posiblemente de camélido mascados, pero este sitio no fue relevado. Dentro de una oquedad rocosa también cercana a Las Juntas se registró asimismo la carcasa de un zorro colorado. Pero más allá de alguna feca aislada de carnívoro, no se registraron otros sitios relacionados con estos predadores hasta llegar a las cercanías del puesto de Don Vicente, a pesar de la disponibilidad de abundantes oquedades rocosas. Aunque algunas características de las mismas pueden ser algo diferentes a este último sector, no creo que sean suficientes para dar cuenta de esta diferencia en la presencia de madrigueras. Otro factor que sí puede resultar relevante es el hecho que desde Las Juntas río abajo, el puesto de Don Vicente es el primero, por lo que en el tramo superior prospectado, si bien hay agua permanente, no hay las mismas fuentes predecibles para la caza y carroñeo por predadores que se encuentran en este puesto.

Durante estas prospecciones se relevó asimismo una clase de registro arqueológico asociado específicamente a los carnívoros. A unos 10 m de ANSm4 y 4bis se relevó lo que se nos informó era una trampa para zorros ya en desuso. Se trata de una pequeña estructura de pirca, de forma más o menos cónica o semi-esférica, con una entrada; dentro se colocaba una carnada y se sostenía la puerta (una laja) de modo que el animal al entrar la volteara detrás de él (para otras modalidades de trampas, ver van Kessel 1994, entre otros; ver también abajo). Estas trampas se usaban antiguamente, según recuerdan los pobladores, y actualmente están abandonadas. A unos metros al O del puesto de Don Vicente, en el río Las Pitás, se registró lo que aparentemente es otra trampa de zorros en desuso, similar a la relevada en la vega de Cacao. En la Peña del Gato, en la margen N del río Las Pitás, miembros del equipo registraron asimismo tres de estas trampas (A. Toselli y J. Martínez com. pers. 1998). Asimismo, se detectaron un par de ellas en el área del sitio arqueológico QS5, en el llamado “cerro de los parapetos.”

Cuenca del Chaschuil

Al S de ANS, en el Departamento de Tinogasta (Catamarca), se realizó una extensa prospección en las cabeceras del valle de Chaschuil (3000-4700 msnm) (Ratto 1996, 1998, 2000, entre otros). Actualmente hay vicuñas y guanacos en el área, aunque se sabe que hubo llamas en el pasado. Además en algunas áreas hay vacas, ovejas, burros y caballos.

Este área se encuentra en las estribaciones meridionales de la Puna, y presenta ciertas particularidades que son interesantes en términos de la tafonomía de carnívoros. Entre estos rasgos se destaca la gran extensión de las vegas, la relativa escasez de quebradas típicas de zonas más septentrionales y la escasa disponibilidad de abrigos rocosos en comparación con aquellas. La particularidad de estas características es muy importante ya que, a diferencia de otras variables ambientales, las topográficas pueden considerarse como constantes a través del tiempo. En relación con esto, se detectaron unas pocas madrigueras en abrigos, incluso superpuestas con sitios arqueológicos, y otras emplazadas a cielo abierto, en guaridas cavadas en el sedimento (Tabla II.2.1).

Una aparente madriguera de carnívoro se localizó en las vegas de San Francisco, sobre un sitio arqueológico ubicado en la formación rocosa de Las Grutas, de rocas volcánicas y sedimentarias, a unos 3960 msnm. El emplazamiento de este alero no difiere mucho del de los de ANS, aunque su tamaño es mayor al promedio. Se trata del Alero 7, emplazado en una formación de rocas volcánicas y sedimentarias, próximo tanto a fuentes de agua como de un asentamiento humano. El alero, cuyo frente se encuentra totalmente pircado, está dividido, naturalmente y con pirca, en tres

sectores. Los tres contienen huesos y abundante paja, y evidencias de su uso por roedores. Aparentemente el uso de este abrigo por los pobladores continuó hasta no hace mucho tiempo, y un sondeo mostró que bajo la superficie se continúa la ocupación humana.

El sector del alero donde se halló la posible madriguera (Sector B) presentaba en su superficie dos pozos de escasa profundidad, en uno de los cuales se encontraron excrementos de carnívoro. Como veremos abajo, una situación similar también se registró en dos sitios arqueológicos del valle de El Bolsón. Este caso plantea cierta ambigüedad, ya que la integridad del depósito es muy baja en lo que respecta a humanos y carnívoros. Incluso podría tratarse del uso simultáneo del abrigo por ambos, en el caso de tratarse de perros domésticos. Dada esta ambigüedad, y en tanto no se tengan nuevos resultados, el caso se presenta aquí sólo a título informativo y no será utilizado para la generación del modelo.

Otros casos en la región fueron reportados por otros miembros del equipo (S. Martín, J. Costello y B. Luna com. pers. 1994) y no fueron relevados, pero son de todos modos de interés para esta tesis. Dos provienen de la enorme vega de Cazadero Grande (3500 msnm), unos 90 km al N de la de San Francisco, donde prácticamente no hay abrigos rocosos. De acuerdo a las prospecciones en el área, y también los pobladores del lugar, los "criaderos" de zorro están concentrados en dos cerros que bordean la vega. Allí se detectaron dos guaridas de carnívoro cavadas bajo unas piedras, asociadas a plantas leñosas y en un caso a un revolcadero. Ambas contenían sólo excrementos (en un caso dentro y en el otro fuera de la guarida). Otro tanto al N, en la Quebrada de la Coipa, se detectó una madriguera de características similares, al pie de un cerro y al borde de una hondonada, también conteniendo excrementos; y a 1,50 km de allí, donde las oquedades rocosas vuelven a estar disponibles, se detectó una madriguera emplazada en una cueva, conteniendo huesos y excrementos.

Por otra parte, en la quebrada de Las Lozas (un sector intermedio del área relevada de la cuenca del Chaschuil, a unos 3800 msnm) no se registraron madrigueras de carnívoro. Aquí, a diferencia de los otros sectores de la cuenca, la vega que bordea el río Las Lozas en la quebrada y hacia sus nacientes está en un avanzado proceso de fosilización. También puede resultar relevante la ausencia de puestos de ocupación humana en la mayor parte del trayecto de la quebrada.

Valle de El Bolsón

El valle de El Bolsón (Catamarca) está situado en los Valles Altos y Faldeos/Vertientes y Cumbres, una región entre *ca.* 2500 y más de 4500 msnm (Korstanje y Aschero 1996; ver también

Korstanje 1996, Korstanje y Wurschmidt 1999, Quiroga 2002, entre otros). Específicamente el área de estudio se encuentra a algo más de 2500 msnm, y aquí es considerada como parte del Borde de Puna (ver capítulo II.1). Como vimos antes, otras especies de carnívoro podrían estar presentes aquí, en particular el zorro pampa, aunque en tanto no se tenga información local más precisa no es seguro. Más aún, Matías Medina, quien trabajara en el equipo de investigación, recolectó un cráneo de zorro en este valle en 1999 y lo envió para su determinación al Dr. Elio Massoia (CONICET- Museo Argentino de Cs. Naturales “B. Rivadavia”), quien lo identificó como un zorro gris, aunque de tamaño más pequeño del que es frecuente en la especie. Además, aunque el zorro pampa estuviera presente, tiene un tamaño, dieta y hábitos similares a los de la Puna, al menos en la escala que interesa en esta investigación, por lo que no representaría importantes variaciones en las implicaciones tafonómicas. Entre la fauna doméstica presente en este valle se destacan las cabras, ovejas, caballos, burros (incluso cimarrones), vacas, gallinas y perros. Actualmente no hay camélidos en la zona. Es notable que durante las prospecciones se observaron relativamente pocos huesos en superficie, muchos menos que en ANS. En general correspondían a caballos o burros, y muy pocos a ovicápridos. Por lo general estos huesos estaban muy meteorizados, y algunos presentaban evidencias de mascado.

Los estudios actualísticos se centraron en una sección del valle cercana a la localidad de La Angostura y diversas quebradas accesorias. Se relevaron varias letrinas, y sólo un par de madrigueras conteniendo huesos además de excrementos, que totalizan cinco sitios (LAm2 a 5 y LAm7), más dos casos dudosos (LAm1 y 6): ver Tabla II.2.1.

Las prospecciones abarcaron ambos faldeos y el centro del valle, donde se encuentra un albardón de escasa altura. El valle de El Bolsón es amplio, y en el momento de los relevamientos los diversos brazos del río homónimo, excepto el principal, estaban secos. Tanto el faldeo O como el albardón central son de arenisca, muy trabajada por el agua. El faldeo E, por otra parte, es predominantemente de brecha, y se caracteriza por grandes rocas desprendidas, que bloquean las quebradas más profundas. Es aquí donde se localizaron casi todas las madrigueras. En general, las quebradas situadas en ambos faldeos suelen ser secas o tener cursos de agua muy efímeros, y presentan numerosos abrigos y oquedades rocosas de diferentes tamaños.

En general, las características de los abrigos donde se emplazan las madrigueras son concordantes con las descritas para ANS. Si bien el tipo de emplazamiento es más variable (ya que no tantos se localizaron entre derrumbes, lo que tiene relación con la geología de la zona, y algunos no presentan una buena visibilidad), excluyendo los dudosos LAm1 y 6, los abrigos son también pequeños, con una dimensión máxima promedio <2 m (en la mayoría de los casos, <1,5 m), y en

general sumamente bajos. La distancia al agua varía entre nula (en caso de cursos temporarios) y 1 km como máximo a los brazos más importantes del río El Bolsón, y también suele haber un buen control visual de presas y competidores potenciales desde los abrigos, excepto tal vez por LAm3 y 7. En todos los casos hay un asentamiento humano a una distancia máxima de 800 m, aunque no se prospectaron áreas mucho más lejanas. Excepto por LAm1 y 6, ningún caso presentó superposición con sitios arqueológicos ni contenía restos o trazas de actividad humana.

Estos dos últimos casos, muy dudosos, presentan características similares. Ambos se encuentran en la quebrada de Los Viscos. El primero se encuentra más precisamente dentro del sitio arqueológico Alero Los Viscos (Korstanje y Wurschmidt 1999). En una pequeña depresión de lo que fuera un pozo de huaqueo, se encontraron algunos excrementos de carnívoro, y originalmente se asignó a este *locus* la sigla LAm1. Sin embargo, una posterior revisión con especialistas puso en duda la asignación a carnívoro de algunas fecas (¿humanas?), y es ambigua la asignación a especie de las que sí son de carnívoro, que probablemente sean de puma, o tal vez perro. En cualquier caso, dada esta situación y las características del emplazamiento, demasiado expuesto como para ser una madriguera, se decidió no considerar este caso junto a las demás madrigueras de la zona.

La Cueva de Las Máscaras es un sitio arqueológico adyacente al anterior, con grabados de máscaras (Aschero 1999), y es también un sitio tafonómico. Tiene su boca actualmente bloqueada por grandes rocas derrumbadas, lo que dificulta su acceso e impide notablemente el ingreso del sol. Dentro de la cueva se relevó una depresión análoga a LAm1, también conteniendo excrementos indeterminados y otros tal vez de puma o perro (LAm6). Por las mismas razones, se decidió no considerarla sino como información contextual. De todos modos, dentro de esta misma cueva sí se relevó una madriguera de carnívoro, LAm7, que además de excrementos contenía huesos.

Se prospectaron asimismo otras quebradas paralelas, aunque en la "quebrada segunda" (paralela a la Quebrada de la Bolsa, donde se localizaron LAm2 y 3) no obtuvimos resultados positivos. Por otra parte, en el albardón que recorre el centro del valle por más de 1000 m también abundan las pequeñas oquedades, pero a diferencia del faldeo dominado por la brecha (donde estas oquedades suelen formarse por bloques derrumbados), aquí parecen estar esculpidas por la acción del agua. Allí se encontró sólo una letrina: LAm4.

Los mismos abrigos son consistentemente utilizados por invertebrados, y en LAm7 y posiblemente LAm3 también por búhos. No se observó el uso por roedores tan común en ANS. Respecto de los carnívoros, de acuerdo a las fecas predomina la incidencia de zorros, y según lo

que vimos arriba y en el capítulo II.1 es más probable que predomine el zorro gris que el pampa y el culpeo. Es destacable que las madrigueras de este valle contenían muy pocos o ningún hueso transportado, sino que en general consisten en letrinas. Estos contenidos, como los de la cuenca del Punilla, fueron analizados y se presentan más abajo.

Puna de Jujuy

También se realizaron distintas prospecciones en la Puna de Jujuy y su Borde Oriental, pero notablemente allí no son abundantes las madrigueras en abrigos rocosos.

En el Departamento de Susques (Yacobaccio et al. 1993, 1998; Yacobaccio y Madero 1994; entre otros) se prospectaron distintas zonas con afloramientos rocosos, con resultados negativos: la quebrada de Lapao (específicamente los alrededores de la cuesta de Lapao, donde tiene su puesto Doña Demetria Vázquez, a ca. 3650 msnm), la de Lapao Chico (a unos 3600 msnm aprox.), la zona de Puesto Caliente sobre el río Salado o Pastos Chicos, la de la vega de Casa Quemada, la Quebrada de Hornillos en Curque (4020 msnm) y un tramo de la Quebrada Chayal en San Juan de Quillaques (3900 msnm). Sólo se registró un posible caso algo ambiguo de madriguera, en un sector del río Salado o Pastos Chicos próximo al pueblo de Susques, siendo destacable la escasez de las mismas.

Aquel único caso posible consiste en un pequeño complejo de oquedades con huesos mascados y algunas fecas de carnívoro, que se encuentra adyacente al puesto temporario Río Salado, en la margen O del río. Los restos faunísticos de este puesto tenían evidencias de la acción de carnívoros. Dada la proximidad al puesto (un máximo de 30 m desde la estructura principal del mismo), existe la posibilidad de que las acumulaciones en estas oquedades sean por perros domésticos como parte de las ocupaciones del mismo, aunque probablemente sólo un análisis de ADN o la identificación de pelos de estas fecas podrían definir si se trata de carnívoros silvestres o domésticos. De todos modos este *locus* es concordante con los demás casos de madrigueras: son pequeñas oquedades y están cerca del agua permanente y de un puesto, fuente de carroñeo. En cualquier caso, la recurrente ausencia de madrigueras en la región es el resultado más significativo de estas prospecciones.

La Quebrada de Pintoscayoc, que como vimos es relativamente cerca de Inca Cueva, se encuentra en las Quebradas Altas, en las cabeceras de la Quebrada de Humahuaca, a 3700 msnm, y está formada por dos afloramientos rocosos de la Formación Lecho (Grupo Salta), al que subyace un basamento de areniscas rojas de la Formación Los Blanquitos, del mismo Grupo (Hernández

Llosas y Podestá 1982, Hernández Llosas et al. 1996, Hernández Llosas 2000). Allí se hizo en 1995 una prospección específicamente en busca de madrigueras, pero no se encontró ninguna. En esta quebrada H. Yacobaccio (com. pers. 1995) había localizado unos años antes una posible guarida de zorro, en un abrigo con características de emplazamiento similares a la mayor parte de las madrigueras de ANS. Sin embargo recientemente analicé sus contenidos óseos y no encontré ningún hueso con trazas no ambiguas de carnívoro.

Por otra parte, se revisaron los restos humanos del sitio arqueológico Pintoscayoc 3 (Hernández Llosas 2000), específicamente en busca de indicadores tafonómicos. El sitio está ubicado en una gran oquedad rocosa pircada, a la que se accede por una pequeña abertura. En su interior se localizó un entierro humano acompañado de ajuar fúnebre. Un fragmento óseo humano fue datado en 370 ± 50 años AP (CAMS-44908). Se trata de un esqueleto casi completo perteneciente a un adulto joven de sexo masculino. La desorganización anatómica en que se encontraba el esqueleto fue atribuida a una serie de procesos postdepositacionales de remoción: el agua que escurre por debajo de la oquedad, remoción antropogénica, y la acción de carnívoros (Hernández Llosas 2000). Para evaluar esta posibilidad revisé entonces los huesos humanos. Sin embargo, aunque la superficie de los huesos está algo alterada químicamente, no encontré ningún indicio no ambiguo de que éstos hubieran sido carroñeados por carnívoros, lo que es concordante con los demás relevamientos en esta quebrada.

El único registro relevado relacionado con los carnívoros consiste en una serie de trampas para zorros, de características un tanto diferentes a las registradas en ANS: se trata de dos pequeñas pircas paralelas, entre las cuales se coloca una trampa metálica con un cebo.

Los conjuntos faunísticos transportados

Muchas de las madrigueras de ANS contenían restos faunísticos transportados a los abrigos (Mondini 1995a y b, 2000a, 2001). Aquí se presenta la información relativa a estos conjuntos para las madrigueras de la cuenca del Punilla. Seis de las ocho madrigueras analizadas de este área contenían restos óseos transportados: ANSm2, 4, 5, 6, 7 y 8.

El tamaño promedio de estos conjuntos es de 41 especímenes, aunque varía entre 16 y 100, y sumados totalizan casi 250 (Tabla II.2.2). Si en cambio consideramos sólo los especímenes identificados (NISP), el promedio es de 38 especímenes. Los únicos especímenes no consignados aquí son unas pocas astillas (en sentido genérico) registradas en los taludes de ANSm5 y 7, por

Tabla II.2.2. N especímenes óseos en los conjuntos de madrigueras de ANS

taxones	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	pro- medio	total	total s/a.d. ¹
ovicápridos	0	0	74	1	0	13	14,67	88	51
camélidos	38	20	0	6	1	4	11,50	69	66
artiodáctilos	8	0	2	0	0	0	1,67	10	8
mamíferos grandes	6 (8)	0	15 (16)	3	0	2	4,33	26	23
mamíferos	0	0	4 (6)	1	1 (2)	0	1,00	6	2
aves	3	0	0	0	22	0	4,17	25	3
taxones pequeños	0	0	0	0	2	1	0,50	3	1
NISP²	55	20	95	11	26	20	37,83	227	-
taxón indet.	4	0	2	5	3	1	2,50	15	10
total	61	20	100	16 ³	30	21 ⁴	41,33	248	-
total s/a.d.¹	61	20	49	14	0	20	27,33	-	164

¹ Total sin áreas de dispersión en talud.

² Algunos especímenes de mamífero indet. de ANSm2, 5 y 7 no contribuyen al NISP, ya que la asignación taxonómica se basó en la estructura de los huesos pero son anatómicamente indet. (se suman entre paréntesis en las respectivas columnas).

³ Nótese que no todos los materiales en el área de dispersión de ANSm6 fueron recogidos, por lo que este conjunto está levemente subrepresentado.

⁴ En ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva dada su estrechez, por lo que este conjunto también está subrepresentado.

encontrarse demasiado fragmentadas y meteorizadas como para monitorear las variables de interés. Además no todos los materiales en el área de dispersión de ANSm6 fueron recogidos, y en ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva dada su estrechez: ambos conjuntos están algo subrepresentados.

ANSm5 es uno de los conjuntos más grandes, aunque cerca de la mitad de los especímenes provienen del área de dispersión en el talud, lo que también ocurre con algunos de ANSm6, 7 y 8. En cambio, ANSm2 no presentaba un talud que permitiera esta depositación. Si consideramos únicamente los conjuntos recuperados dentro de los abrigos, ANSm2 constituye la muestra más abundante, con 61 especímenes. El tamaño de estos conjuntos es independiente del área de los abrigos y la densidad de especímenes es muy variable, con un mínimo de 13/m² en ANSm6 y un máximo de casi 180/m² en ANSm2. En ANSm7, en cambio, todos los especímenes se hallaron en el área de dispersión más allá de la línea de goteo.

Los especímenes esqueléticos corresponden principalmente a ovicápridos (ovejas y/o cabras; NISP total=88) y camélidos (llamas y/o vicuñas; NISP total=69) (Tabla II.2.2). En promedio, ambos taxones constituyen casi el 70% de los especímenes identificados en estos conjuntos. En menor medida están representados artiodáctilos indeterminados y mamíferos indeterminados de diferentes tamaños. Las aves, generalmente identificadas a nivel de Clase, son relativamente abundantes; sólo en un espécimen (húmero) se hizo una determinación más fina, correspondiente

a Phoenicopteridae (flamenco/parina). Finalmente, hay sólo 3 especímenes de taxón pequeño (<5 kg) indeterminado, que en general parecen corresponder a pequeños mamíferos, incluso roedores. Notablemente los roedores no fueron identificados como tales en los conjuntos. Los especímenes que no pudieron ser taxonómicamente identificados constituyen un promedio de 7%.

Los huesos de ovicápridos, el taxón más representado, son especialmente abundantes en ANSm5 y, a excepción de ANSm6, representan más del 60% de cada conjunto. Siguen los camélidos, el taxón representado en más madrigueras. Su importancia dentro de cada conjunto es más variable que la de ovicápridos, llegando a ser incluso de 100% en ANSm4, el único caso en que se ha identificado un único taxón. Sólo dos conjuntos tienen tanto ovicápridos como camélidos: ANSm6 (donde los camélidos son más abundantes) y en ANSm8 (donde lo son los ovicápridos, aunque debemos recordar que ambos conjuntos están subrepresentados). Entre los restantes taxones las aves son, como vimos, relativamente abundantes, a pesar de estar representadas sólo en dos madrigueras.

Si consideramos el MNI inferido en estos conjuntos (Tabla II.2.3), es destacable que a pesar de haber menos huesos de camélido, hay más del doble de individuos (n mínimo) en comparación con los ovicápridos. Sólo en dos conjuntos se da un MNI >1: ANSm2 y 4. El primero es uno de los conjuntos más grandes y contiene varias categorías taxonómicas, aunque el MNI >1 se da únicamente en camélidos y artiodáctilos. En cambio, ANSm4 consiste sólo en 20 especímenes de camélido.

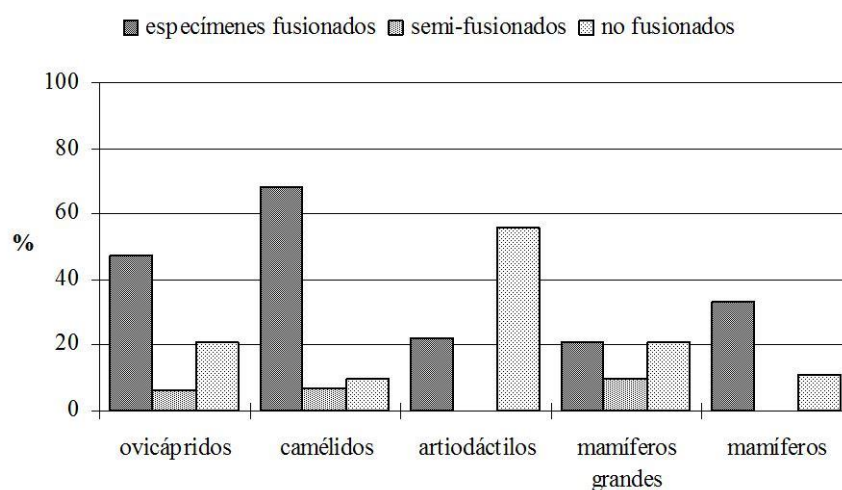
Tabla II.2.3. MNI en los conjuntos de ANS

taxones	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	pro- medio	total	total s/a.d. ¹
ovicápridos	0	0	1	1	0	1	0,50	3	3
camélidos	3	2	0	1	1	1	1,33	8	7
artiodáctilos	2	0	1	0	0	0	0,50	3	2
mamíferos grandes	1	0	1	1	0	1	0,67	4	4
mamíferos	0	0	1	1	1	0	0,50	3	2
aves	1	0	0	0	1	0	0,33	2	1
taxones pequeños	0	0	0	0	1	1	0,33	2	1
total	7	2	4	4	4	4	4,17	25	20

¹ Total sin áreas de dispersión en talud.

En síntesis, ovicápridos y camélidos son los taxones más abundantes, aunque su importancia relativa se invierte según consideremos el número de especímenes óseos o la cantidad mínima de individuos representados. Es decir, hay menos huesos de camélidos, pero en algunos casos estos

Figura II.2.2. Estado de fusión de los especímenes de mamíferos de las madrigueras de ANS



No se consignan los especímenes de fusión indeterminada.

habrían sido obtenidos de más individuos-fuente que los de ovicápridos.

Una alta proporción de los huesos de aves están depositados en las áreas de dispersión, y la mayor parte de los especímenes depositados en los taludes de los abrigos son de ovicápridos (Tabla II.2.2). De esto da cuenta especialmente ANSm5 y, dentro de este subconjunto, un cuarto trasero articulado en que el cuero parece haber impedido la dispersión y destrucción de especímenes. Sin embargo, los especímenes de este área de dispersión parecen corresponder al mismo individuo que los de dentro del abrigo, de acuerdo a varios indicadores, tales como el hecho que una vértebra torácica del abrigo y una del talud remontan.

Todos los especímenes óseos en que pudo determinarse la clase etaria (77%) corresponden a individuos juvenil-adultos, aunque la proporción de especímenes fusionados es mayor en camélidos que en ovicápridos (Fig. II.2.2). Por otra parte, la mayor parte de los dientes permitió

Tabla II.2.4. tMNE/MNI en los conjuntos de ANS

taxones	ANSm2		ANSm4		ANSm5		ANSm6		ANSm7		ANSm8		promedio	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
ovicápridos	-	-	-	-	54,00	69,00	1,00	1,00	-	-	7,00	12,00	20,67	27,33
camélidos	8,33	11,67	6,50	9,50	-	-	5,00	5,00	1,00	1,00	2,00	3,00	4,57	6,03
artiodáctilos	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00
mamíferos grandes	-	5,00	-	-	-	9,00	-	2,00	-	-	-	2,00	-	4,50
mamíferos	-	-	-	-	-	4,00	-	1,00	-	1,00	-	-	-	2,00
aves	-	3,00	-	-	-	-	-	-	-	22,00	-	-	-	12,50
taxones pequeños	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	1,00	-	1,50

a: sólo tomando los elementos originalmente incluidos en el índice (Stiner 1991); se aplica sólo a los ungulados.

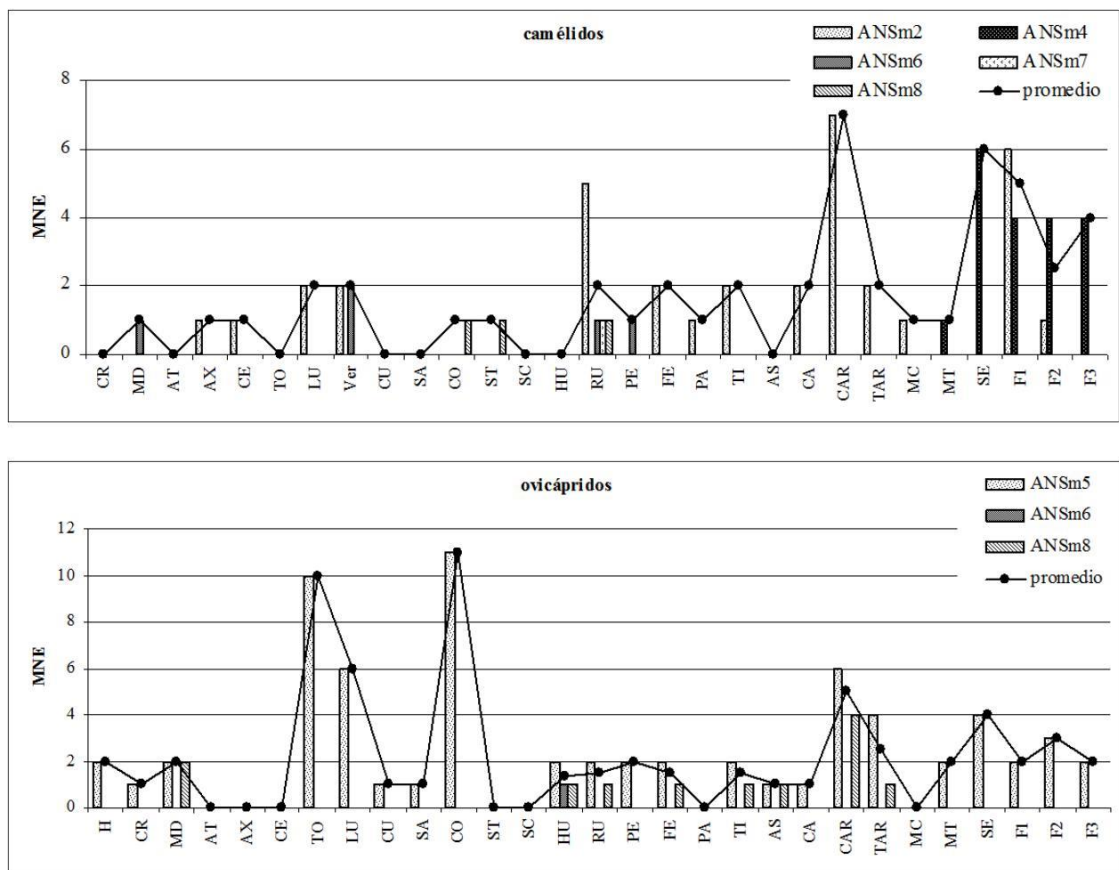
b: tomando todos los elementos presentes en las madrigueras.

inferir la edad de los individuos, resultando en observaciones concordantes con las referidas a la fusión de los huesos. En ANSm6, los dientes de una mandíbula de camélido fueron atribuidos 6-8 o más años (individuo senil o subseñil, categoría VII *sensu* Hofmann et al. 1983). Los dientes de dos mandíbulas de oviáprido (que ensamblan) de ANSm8 fueron atribuidos a un individuo de 3-4 años (clase etaria VI *sensu* Zeder 1991). En ANSm5, la dentición de una mandíbula de oviáprido fue asignada a un individuo de 1-2 años (categoría IV, *ibídem*). También de ANSm5, el alvéolo de artiodáctilo tiene un premolar deciduo con las raíces reabsorbidas (posiblemente por caer), y por lo tanto corresponde a un individuo joven.

El índice de integridad anatómica tMNE/MNI (Stiner 1991) arroja valores promedio muy diferentes para camélidos y oviápridos (Tabla II.2.4), indicando que hay muchas más partes por individuo en los últimos. En los demás taxones el índice promedio es bastante menor, con excepción de las aves, en que es relativamente importante en comparación con los distintos mamíferos.

Los perfiles anatómicos de oviápridos y camélidos son de hecho diferentes (Fig. II.2.3). En

Figura II.2.3. MNE de camélidos y oviápridos de los conjuntos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

general, mientras que en los primeros las frecuencias anatómicas de las distintas partes son variables y están más o menos repartidas a lo largo del esqueleto, en los camélidos hay una relativa abundancia de pies y, en ANSm2, de patas delanteras inferiores.

Estos patrones diferenciales se expresan asimismo en el MNE estandarizado contra el esperado para las distintas regiones anatómicas, especialmente si consideramos los subconjuntos con un MNE total ≥ 5 y el promedio de todos los casos (Tabla II.2.5, Fig. II.2.4). Mientras que los ovicápridos muestran un patrón bastante balanceado, o "casi completo," el de los camélidos es más desparejo y en algunos casos se asemeja al "dominado por las extremidades" (*sensu* Stiner 1991, 1993, 1994), lo que también se refleja en el promedio. Las regiones que dominan en ovicápridos no lo hacen en camélidos, y viceversa. Una excepción es la cabeza de camélido en

Tabla II.2.5. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS

camélidos

reg.	MNE	ANSm2		ANSm4		ANSm6		ANSm7		ANSm8		promedio ídem	
anat. ¹	esp. ²	MNEc ³	MNEe ⁴	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	est.	n $\geq 5^5$
2	4	0	0	0	0	1	0,25	0	0	0	0	0,05	0,08
3	7	2	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,10
4	46	4 ⁶	0,09	0	0	3	0,07	0	0	1	0,02	0,04	0,05
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
6	4	6	1,5	0	0	1	0,25	1	0,25	1	0,25	0,45	0,58
7	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,33
8	8	4	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,17
9	24	7	0,29	13 ⁷	0,54	0	0	0	0	0	0	0,17	0,28
total	99	25		13		5		1		2		46	43

ovicápridos

reg.	MNE	ANSm5		ANSm6		ANSm8		promedio	ídem
anat. ¹	esp. ²	MNEc ³	MNEe ⁴	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	est.	n $\geq 5^5$
1	2	2	1	0	0	0	0	0,33	0,5
2	4	3	0,75	0	0	2	0,5	0,42	0,63
3	7	0	0	0	0	0	0	0	0
4	51	32	0,63	0	0	0	0	0,21	0,32
5	4	2	0,5	1	0,25	1	0,25	0,33	0,38
6	4	2	0,5	0	0	1	0,25	0,25	0,38
7	2	2	1	0	0	1	0,5	0,5	0,75
8	8	4	0,5	0	0	2	0,25	0,25	0,38
9	24	7	0,29	0	0	0	0	0,1	0,15
total	106	54		1		7		62	61

¹ Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

² MNE esp.: MNE esperado en un animal completo.

³ MNEc: MNE crudo.

⁴ MNEe: MNE estandarizado (en relación al MNE esperado en un animal completo).

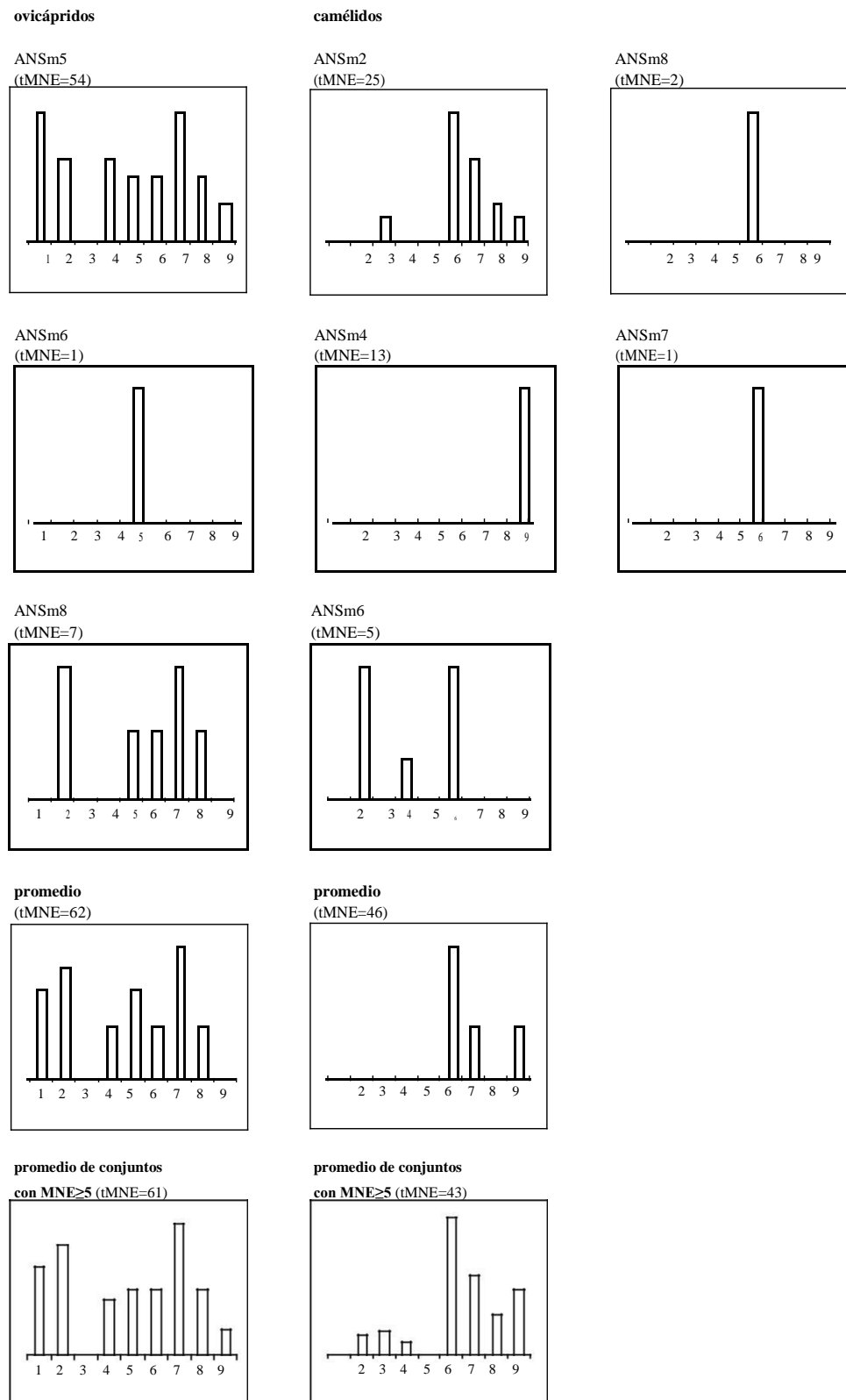
⁵ Promedio del MNE estandarizado excluyendo las muestras con un MNE total < 5 (ANSm6 en el caso de ovicápridos y ANSm7 y 8 en el de camélidos).

⁶ Incluye una vértebra indet. de la columna.

⁷ Incluye un metapodio ds.

ANSm6 (una madriguera que como veremos también difiere del resto en otros aspectos), aunque la representación de esta región anatómica no es superior a la de las patas delanteras inferiores en el mismo conjunto.

Figura II.2.4. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS



Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

El desbalance observado en el transporte de partes de camélido en detrimento de la cabeza y regiones axiales también se expresa en la razón estandarizada del MNE total del esqueleto apendicular respecto del axial (MNEap:ax), que sugiere un promedio de casi 4 veces más partes apendiculares por cada parte axial respecto de lo esperable en una esqueleto completo (Tabla II.2.6).

Tabla II.2.6. MNEap:ax en camélidos de ANS

	tMNE esperado	ANSm2	ANSm4	ANSm6	ANSm7	ANSm8	promedio (est. ¹)
tMNE axial	72	6	0	4	0	2	2,40
tMNE apendicular	84	29	19	1	1	1	10,20
total	156	35	19	5	1	3	12,60
razón ap:ax (cruda)	1,17	4,83	(0)	0,25	(0)	0,50	4,25
MNEap:ax (est.¹)		4,14	(0)	0,21	(0)	0,43	3,64

¹ est.: estandarizado

En síntesis, en los camélidos, que tienen una representación anatómica heterogénea respecto de una carcasa completa, el esqueleto axial está relativamente poco representado y predominan las extremidades, excepto por la destacable ausencia del segmento superior de la pata delantera. En cambio, en los ovicápridos hay una mayor completitud anatómica y un contraste menos marcado entre las partes presentes y ausentes, destacándose entre las últimas las del cuello.

Tabla II.2.7. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de camélidos y ovicápridos de ANS²

	n	rs	t(N-2)	nivel p
camélidos				
ANSm2	14	-0,07	-0,25	0,810
ANSm4	4	1,00	--	--
ANSm6	4	-0,63	-1,15	0,368
ANSm8	11	0,40	1,33	0,217
ovicápridos				
ANSm5	22	0,43	2,13	0,046
ANSm8	11	0,40	1,33	0,217

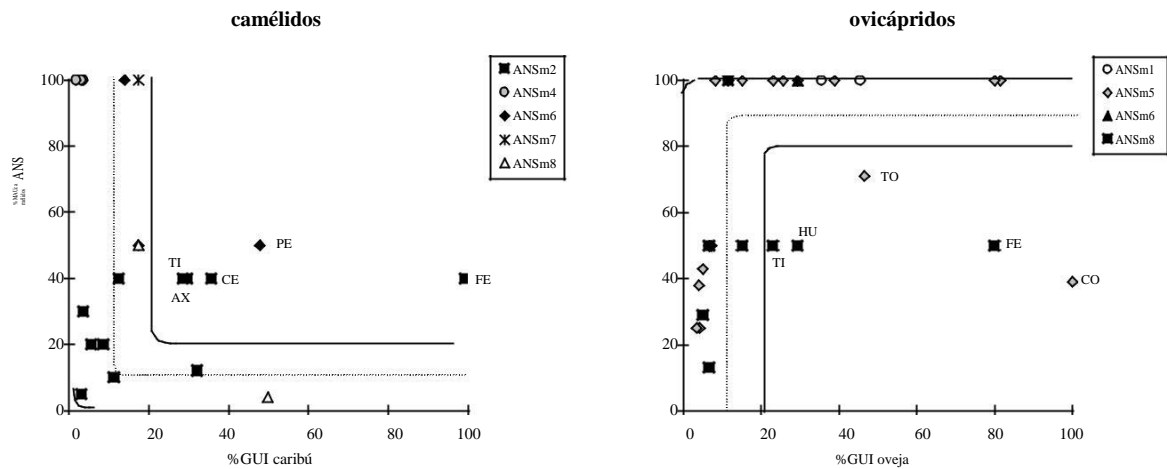
¹Para ovicápridos se toma el GUI de oveja (Binford 1978, 1981) y para camélidos, el de guanaco (Borrero 1986).

²En los subconjuntos de ovicáprido de ANSm6, de camélido de ANSm7 y de artiodáctilo indet. de ANSm2 y 5, el n no es suficiente para efectuar la correlación.

Las curvas de utilidad (Binford 1978, Thomas y Mayer 1983) muestran que las partes de ovicápridos transportadas por los carnívoros a las madrigueras son preferentemente las de moderado a alto rendimiento económico, mientras que en el caso de camélidos se trata principalmente de partes de baja utilidad (Fig. II.2.5). También se efectuaron correlaciones (Spearman) entre %MAU y %GUI (ver capítulo I.3) para cada subconjunto por separado, registrándose un sólo resultado positivo significativo: precisamente el de ovicápridos de ANSm5, el subconjunto más grande de este taxón (Tabla II.2.7, Fig. II.2.6).

Dadas ciertas características como su tamaño, los especímenes identificados como de artiodáctilo

Figura II.2.5. Curvas de utilidad de camélidos y ovicápridos de ANS



Basado en Mondini (1995a; nótese que la curva de camélidos se basa en el %GUI de caribú, tal como lo hiciera en aquella oportunidad, y no en el de guanaco, como en las correlaciones que presento aquí). Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

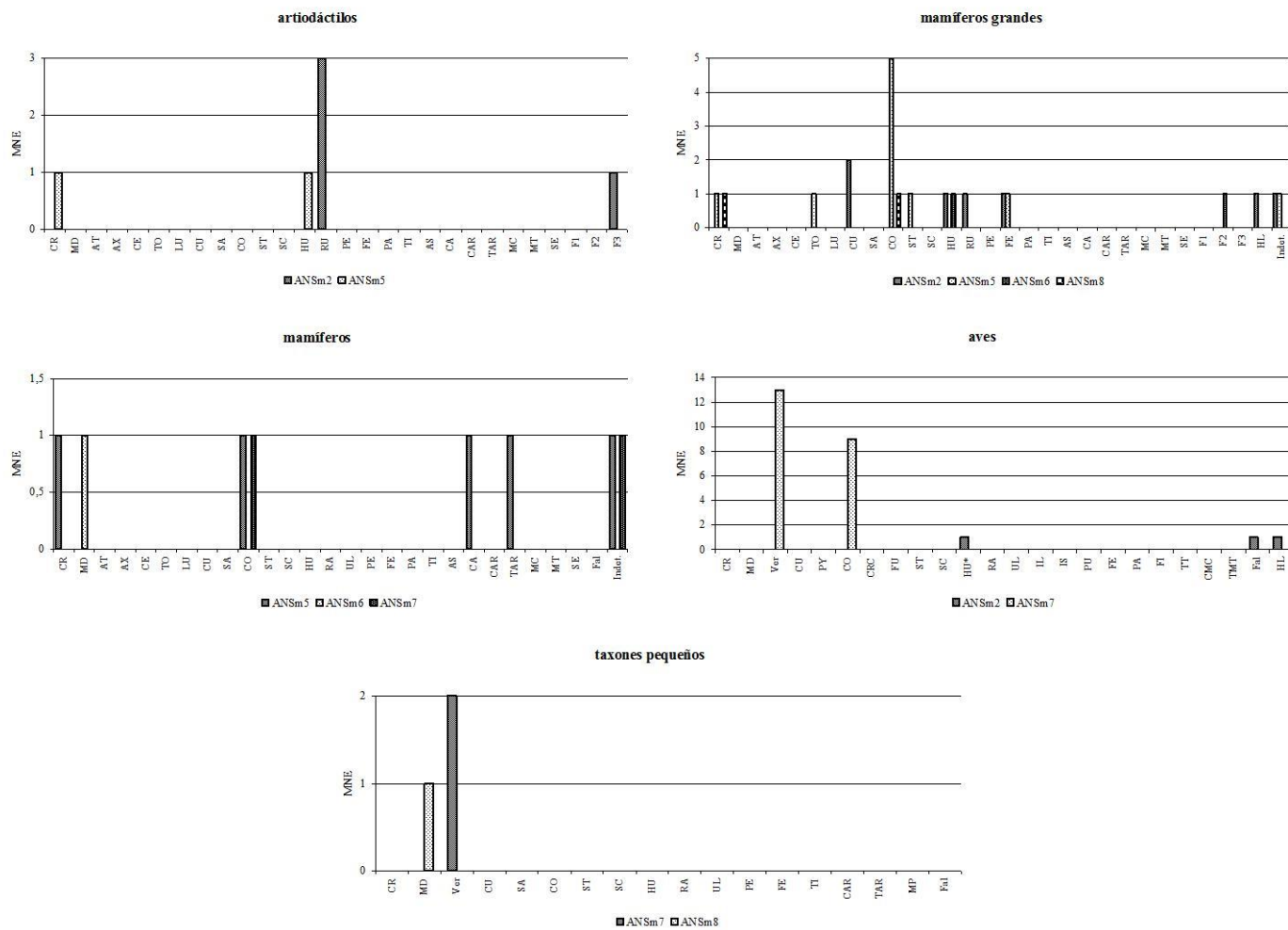
Figura II.2.6. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ANS

	camélidos			ovicápridos		
	negativa signif.	insignif.	positiva signif.	negativa signif.	insignif.	positiva signif.
	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)
%MAU:%GUI	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 ANSm4, ANSm6, ANSm8	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición) ANSm2	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 ANSm8	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición)
	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet)	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet) ANSm5	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.2.7, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.2.10.

indet. (Fig. II.2.7) podrían corresponder a las categorías taxonómicas más finas. En ANSm2, los radio-ulna podrían ser parte de los de camélido, y una pezuña (computada aquí en la columna de la tercer falange) también podría corresponder a este taxón, aunque en este caso sumaría un elemento. En ANSm5, el húmero podría ser parte del de ovicáprido, y un alvéolo también podría pertenecer a este taxón, aunque si fuera un fragmento de mandíbula agregaría un elemento (no así si fuera cráneo, como fue arbitrariamente computado aquí). En ninguno de los dos conjuntos se alteraría el MNI ni la tendencia general de representación anatómica. En cuanto a los demás taxones, las partes esqueléticas dominantes en los mamíferos indeterminados de diferentes

Figura II.2.7. MNE de otros taxones en los conjuntos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

tamaños corresponden a la columna axial, las extremidades y la cabeza; en los taxones pequeños predominan partes de la columna axial y la cabeza, y en las aves, de la columna axial y las extremidades (Fig. II.2.7).

Integridad de los conjuntos

Los huesos largos suelen considerarse como buenos indicadores de integridad, entendida aquí como la contracara de la atrición. En estos conjuntos, entre los huesos largos de mamíferos (en sentido genérico, es decir, incluyendo tanto a aquellos determinados a nivel de especie como a los que no) predominan los extremos y, entre ellos, específicamente los extremos articulares, la mayoría procedentes de ANSm2 (Tabla II.2.8). De esto dan cuenta principalmente los camélidos, con una razón de MNE $px+ds:diáfisis=4$, mientras que en los ovicápridos predominan los huesos largos enteros, y esta razón es de sólo 1,5. Además las diferencias entre los segmentos proximales y los distales no son importantes como para sugerir una destrucción diferencial (Tabla II.2.9). Debemos tener en cuenta también que entre los segmentos de diáfisis de los mamíferos (procedentes de ANSm2, y en un caso de ANSm8) no se registraron cilindros, y que en los ovicápridos la mayoría de los huesos largos se presentan completos o casi completos.

Se han hecho asimismo correlaciones (Spearman) entre %MAU y los valores de densidad de los huesos, tal como se detalla en el capítulo I.3. Sólo un subconjunto mostró una correlación positiva significativa, aunque no muy alta: el de camélidos de ANSm2 (Tabla II.2.10; Fig. II.2.6).

Tabla II.2.8. Frecuencia (NISP) de distintos segmentos de huesos largos de mamíferos de ANS¹

diáfisis			
	cilindro		0
	fragmento		3
	astilla		5
extremos			
	'end+shaft'	proximal	0
		distal	3:
	'end+shank'	proximal	3
		distal	4
	extremo articular	proximal	6
		distal	9
	epífisis (no fusionada)	proximal	2
		distal	3

¹ La clasificación de los segmentos puede verse en la Tabla I.3.1. Los especímenes de mamífero (en sentido amplio) de todos los conjuntos han sido agregados.

² 1 sin epífisis.

Tabla II.2.9. Razón $px:ds$ en huesos largos de camélidos y ovicápridos de ANS¹

camélidos		
radio-ulna	ANSm2	4:3 ²
	ANSm6	1:0
	ANSm8	1:0
	ANSm7	0:1
tibia	ANSm2	0:2
metacarpo	ANSm2	1:0
metapodio	ANSm4	0:1
ovicápridos		
fémur	ANSm5	1:0
húmero	ANSm5	0:1
	ANSm6	0:1 ³

¹ Se excluyen del conteo los extremos que ensamblan formando un hueso entero.

² Además en ANSm2 hay al menos un radio-ulna distal de artiodáctilo que podría ser de camélido.

³ Además en ANSm5 hay un húmero proximal de artiodáctilo que podría ser de ovicáprido

Otro indicador de la buena integridad de estos conjuntos es la articulación de los huesos, que es particularmente alta en especímenes de aves y de ovicápridos (Tabla II.2.11). En estos últimos, así como en los de camélido, las partes articuladas son en su mayoría partes que se desarticulan temprano de acuerdo a observaciones sobre vicuñas en Antofagasta de la Sierra (Nasti 1994-1995). Estos niveles de articulación se relacionan con que muchas partes posiblemente hayan ingresado por selección dependiente a los abrigos. Una característica relacionada con la articulación es que muchos especímenes óseos presentan tejidos blandos: periostio, tendones, cuero, etc. (Tabla II.2.11). Los especímenes de taxones pequeños son los que presentan la mayor proporción de tejidos blandos de algún tipo, aunque la muestra es demasiado pequeña. Siguen los ovicápridos, de lo que da cuenta especialmente la mayoría de los especímenes de este taxón en ANSm5. Entre los camélidos hay menos especímenes con tejidos blandos, destacándose el conjunto de ANSm4.

Tabla II.2.10. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea¹ de camélidos y ovicápridos de ANS

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
ANSm2	15	0,56	2,41	0,031
ANSm4	3	0,00	0,00	1,000
ANSm6	2	--	--	--
ANSm7	1	--	--	--
ANSm8	3	-0,50	-0,58	0,667
ovicápridos				
ANSm5	19	-0,24	-1,00	0,330
ANSm6	1	--	--	--
ANSm8	9	0,55	1,74	0,125

¹ Para ovicápridos se toman los valores de densidad de la oveja (Lyman 1984, 1994a) y para camélidos, los de la llama (Elkin 1995).

Tabla II.2.11. Articulación y presencia de tejidos blandos en los conjuntos de ANS¹

	ovicápridos	camélidos	artiodáctilos	mamíf. grandes	mamíferos	aves	taxones peq.	taxón indet.
articulados	88%	55%	0%	45%	0%	88%	67%	0%
remontan o articulan	7%	12%	50%	7%	0%	12%	0%	0%
tejidos blandos	97%	70%	0%	59%	22%	92%	100%	7%

¹ Proporción de especímenes articulados, que remontan o articulan (es decir, son referibles a su posición anatómica aunque no estén estrictamente articulados) y que presentan tejidos blandos, sumando todos los conjuntos analizados

En suma, hay un umbral de tamaño corporal por sobre el cual la destrucción mediada por la densidad en general no ha afectado a las frecuencias de los huesos: el tamaño de los ovicápridos juveniles. La baja frecuencia de taxones pequeños (y tal vez la ausencia de individuos nonatos/neonatos de los taxones más grandes) podría en cambio deberse a la destrucción por parte de los carnívoros. Debe notarse que si bien los recientes relevamientos en ANSm9 y 10 muestran una relativamente mayor incidencia de taxones pequeños, muchos de ellos parecen derivar de egagrópilas.

Otras regiones

Hasta aquí me he referido a ANS. En LA, en cambio, las madrigueras prácticamente no contienen huesos transportados, siendo las principales acumulaciones faunísticas las derivadas de excrementos. Sólo dos de las madrigueras relevadas en el área contenían huesos además de excrementos, y en una mínima proporción: LAm3 y 7. Si bien no pudo accederse al fondo del abrigo en el primer caso (aparentemente sólo había fecas) y sólo se sondeó LAm7 (aunque el sondeo abarca una proporción importante de la oquedad), ambos relevamientos pueden considerarse como representativos.

En LAm3, un espécimen corresponde a una pelvis de mamífero pequeño (<5 kg; podría incluso tratarse de un pequeño carnívoro), y unos pocos son vértebras de ungulado. La relación de estos huesos con los carnívoros es ambigua, ya que como veremos no presentan marcas de mascado.

El otro caso con huesos transportados es LAm7, donde se recuperaron especímenes de pequeños vertebrados (especialmente roedores), incluso algunos que podrían corresponder a un pequeño carnívoro. Debe notarse sin embargo que en esta oquedad se recuperaron muchas egagrópilas, y que justo por encima de ella, que en sí no tiene techo, hay actualmente perchas de búho. La integridad del depósito es baja, ya que varios agentes diferentes parecen estar involucrados, y muchos de los huesos parecen derivar de las egagrópilas.

Se analizó también una muestra del conjunto superficial del Alero 7-Sector B, de las Vegas de San Francisco, cuenca superior del Chaschuil. Como vimos, se trata de un sitio arqueológico en cuya superficie se detectó una posible madriguera de carnívoro, aunque es un caso muy ambiguo. Se trata de un conjunto de baja integridad y poco representativo de la acumulación por carnívoros, y esta información se presenta sólo a título descriptivo. El 10% (n=65) del material faunístico recolectado fue analizado exploratoriamente. En general, predominan los taxones relativamente grandes y los individuos juvenil-adultos. Los taxones predominantes (45%) son camélido/artiodáctilo. Dentro de los camélidos se identificaron al menos dos tamaños: uno tipo vicuña y otro más grande (guanaco o llama). El subconjunto de camélido/artiodáctilo tiene un MNI >1: representa al menos un individuo que no ha alcanzado la madurez y otro (tamaño vicuña) senil. Todas las regiones anatómicas (cabeza, axial y apendicular) de esta categoría taxonómica están representadas y la variación entre ellas no es significativa. La estructura de la submuestra del área de dispersión no difiere sustancialmente de la de dentro del alero.

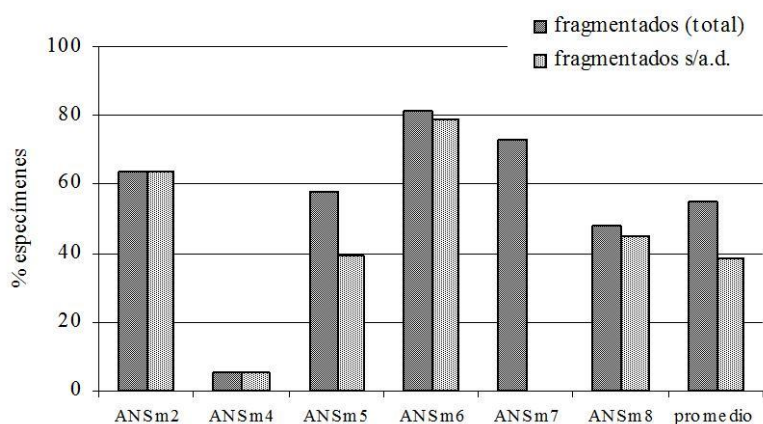
Estado de los especímenes y modificaciones óseas

El estado general de los especímenes óseos de las madrigueras de ANS, particularmente los de ovicápridos y camélidos, es bueno (Mondini 1995a, 2000a, 2001). Vimos antes que la representación de los huesos largos y la presencia de partes de baja densidad global sugieren una buena integridad.

Estos huesos han sido afectados, sin embargo, por diversos procesos independientes de los carnívoros, especialmente en áreas de depositación sin reparo, que en muchos casos han influido en el grado de identificabilidad (taxonómica, anatómica y de trazas tafonómicas). La proporción de especímenes fragmentados, incluyendo tanto las fracturas como los que tienen segmentos sustanciales removidos, varía mucho entre conjuntos, aunque disminuye si omitimos los subconjuntos de las áreas de dispersión en talud (Fig. II.2.8). La razón NISP:NSP sugiere asimismo una identificabilidad relativamente alta (y concomitantemente, baja fragmentación) para estos conjuntos (promedio=0,77), con la máxima integridad de los especímenes en ANSm4 (1), y la mínima en ANSm6 (0,44). El tamaño de los especímenes, muy variable, abarca un rango de 3 a 235 mm, aunque en promedio tienen unos 50 mm, siendo el modo de 20 mm. La razón MNE:NISP indica la mayor integridad para aves y taxones pequeños, aunque puede estar sobrevalorada debido al pequeño tamaño de la muestra; siguen los ovicápridos, y en menor medida los camélidos (Tabla II.2.12). En el resto de las categorías taxonómicas, la mayor fragmentación estaría relacionada con su baja identificabilidad. En general, algunos especímenes fragmentados pudieron ser remontados y en otros pudo reconstruirse su articulación en posición anatómica (ver Tabla II.2.11).

En lo que respecta a la meteorización, la mayor parte de los especímenes de ovicápridos y camélidos se presentan también en buen estado (Fig. II.2.9). Más del 75% de los especímenes de mamíferos (en sentido genérico) pre-

Figura II.2.8. Fragmentación en los conjuntos de ANS



“s/a.d.”: sin contar el área de dispersión (notar que ANSm2 y 4 no tienen); en ANSm5, 3% indet. en a.d.

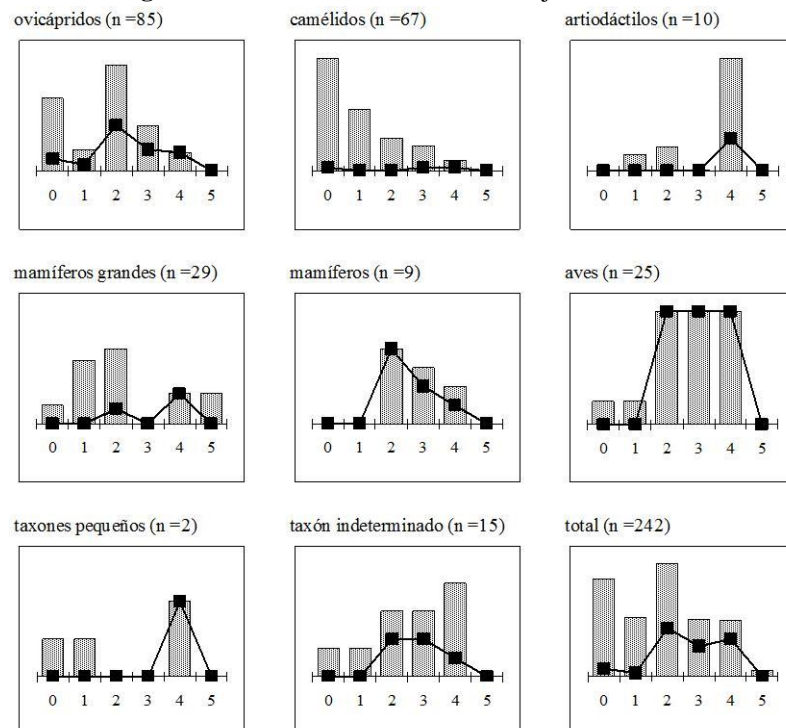
Tabla II.2.12. Razón MNE:NISP en los conjuntos de ANS

ovicápridos	ANSm5	ANSm6	ANSm6	promedio		
	0,93	1,00	0,92	0,93		
camélidos	ANSm2	ANSm4	ANSm6	ANSm7	ANSm8	promedio
	0,92	0,95	0,83	1,00	0,75	0,91
artiodáctilos	ANSm2	ANSm5	promedio			
	0,50	1,00	0,60			
mamíf. grandes	ANSm2	ANSm5	ANSm6	ANSm8	promedio	
	1,00	0,63	0,67	1,00	0,74	
mamíferos	ANSm5	ANSm6	ANSm7	promedio		
	0,83	1,00	1,00	0,89		
aves	ANSm2	ANSm7	promedio			
	1,00	1,00	1,00			
taxón peq.	ANSm7	ANSm8	promedio			
	1,00	1,00	1,00			

sentan los estadios más bajos de meteorización (0 a 2) o una conservación equivalente. Esta proporción es menor en las demás categorías taxonómicas, aunque, en conjunto, 70% del total de especímenes está por debajo del estadio 3 o equivalente. Los especímenes de camélido tienden a estar menos meteorizados que los

de oviáprido, que tienen más casos depositados en áreas de dispersión. Si bien es esperable que los especímenes fluyan en el espacio, parece haber una relación entre el área de depositación (interior vs. talud) al momento del relevamiento y la conservación. Cabe recordar que varios abrigos están orientados de modo que no ingresa una radiación solar importante (ver Tabla II.2.1).

Figura II.2.9. Meteorización en los conjuntos de ANS



Todos los conjuntos han sido agregados. Los especímenes con meteorización/conservación indeterminada no están incluidos. Los números indican los estadios de meteorización/conservación. Los grados de conservación han sido repartidos entre los estadios de meteorización considerados equivalentes: conservación buena en estadios 0 y 1, regular en estadios 2 y 3, y mala en estadio 4 (no se registró 5 ni conservación equivalente). Los puntos superpuestos a las columnas indican la meteorización/conservación de los subconjuntos depositados en áreas de dispersión, que en algunos casos dan cuenta de los estadios más avanzados.

Precisamente con relación a su situación espacial, vimos que algunos especímenes se encontraron enterrados, parcial o totalmente (aunque en general a escasos cm de la superficie), entre ellos muchos de camélido (la mayor parte de ANSm2) y unos pocos de ovicáprido. En todos estos casos se registraron marcas y/o excrementos de roedores, por lo que puede haber una relación entre éstos y el enterramiento de materiales.

Además de las modificaciones por carnívoros y roedores, también se registraron otras, muchas de ellas indeterminadas (Fig. II.2.10).

ANSm2 y ANSm8, y en cierta medida ANSm6, presentan una

incidencia comparable de daños por carnívoros y roedores. En los tres casos hay una relativamente alta proporción de especímenes con trazas de mascado por roedor, las que, si fueron posteriores, podrían oscurecer eventualmente la identificabilidad de los daños de carnívoro. Los roedores no están representados en cambio en ANSm4, 5 ni 7.

Por otra parte, sólo en ANSm2 se identificaron huellas de procesamiento humano y especímenes quemados: los primeros son 2 extremos articulares proximales de radio-ulna de camélido y 1 espécimen de taxón indeterminado, totalizando 5% del conjunto, y los quemados son este mismo espécimen indeterminado más 5 fragmentos de radio-ulna de artiodáctilo y 2 de mamífero grande (1 fémur y 1 indet.), totalizando 13%. Los especímenes con ambas trazas humanas combinadas representan 16% del conjunto de ANSm2.

Daños de carnívoro

El promedio de especímenes dañados por carnívoro en todos los conjuntos es de 27% (Tabla II.2.13) (Mondini 1995a, 2000a, 2001). Si en cambio sólo consideramos los especímenes

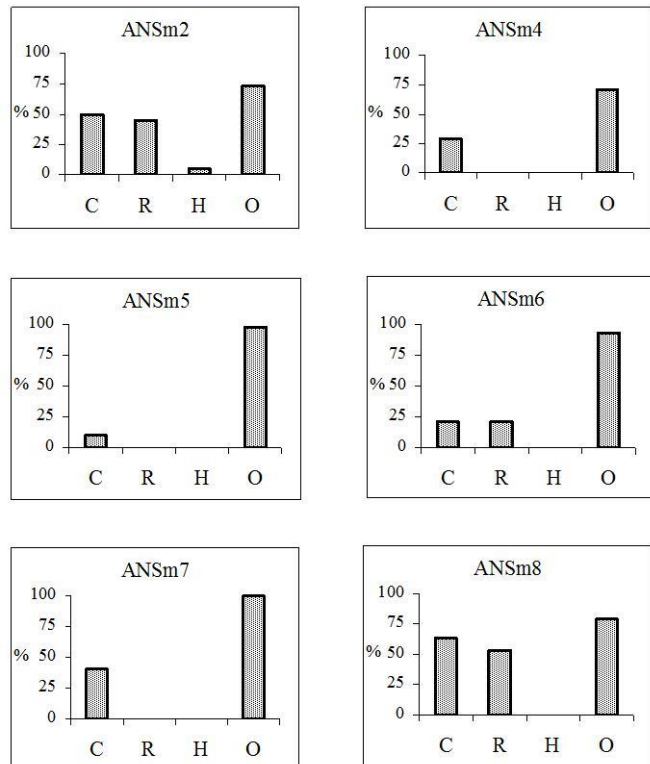


Tabla II.2.13. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS

taxones	ANSm2		ANSm4		ANSm5		ANSm6		ANSm7		ANSm8		total		promedio	
	N	%c ¹	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c
ovicápridos					74	9	1	100			13	46	88	16	29	17
camélidos	38	61	20	10			6	17	1	0	4	75	69	42	14	43
artiodáctilos	7 ²	14			2	0							9	11	5	20
mamíferos grandes	6	17			15	0	3	33			2	50	26	12	7	14
mamíferos grandes					4	25	1	0	1	100			6	33	2	50
aves	3	67							22	50			25	52	13	54
taxones peq.									2	0	1	100	3	33	2	50
NISP total	54	49	20	10	95	8	11	27	26	46	20	55	226	28	38	29
indet.	6	50			5	0	5	0	4	0	1	100	21	19	4	25
NSP total	60	50	20	10	100	8	16	19	30	40	21	57	247	27	41	27

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPc, o NSPc, en su caso).

² Se excluye una pezuña.

identificables, como es común en los informes arqueológicos, el promedio de los que presentan daños de carnívoro (%NISPc) asciende a 29%. Es notable la baja proporción de daños de carnívoro en ANSm5, el conjunto más grande. Esta proporción alcanza los mayores valores en ANSm8 y ANSm2.

Los subconjuntos de aves, y en segundo lugar los de camélidos, son los que presentan la mayor proporción de huesos dañados por carnívoros, que alcanza alrededor de la mitad de sendos subconjuntos (Tabla II.2.13, Fig. II.2.11). Esta “extensión” de los daños de carnívoro en los huesos de ave (es decir, su frecuencia, independientemente de su intensidad: ver Lyman 1994b) es destacable con relación a la escasa abundancia de este taxón en los conjuntos, aunque a excepción de los camélidos, son los especímenes de taxones menos identificables y los más pequeños los que presentan mayor proporción de huesos mascados, lo que se relaciona con la mayor destrucción de los últimos planteada arriba.

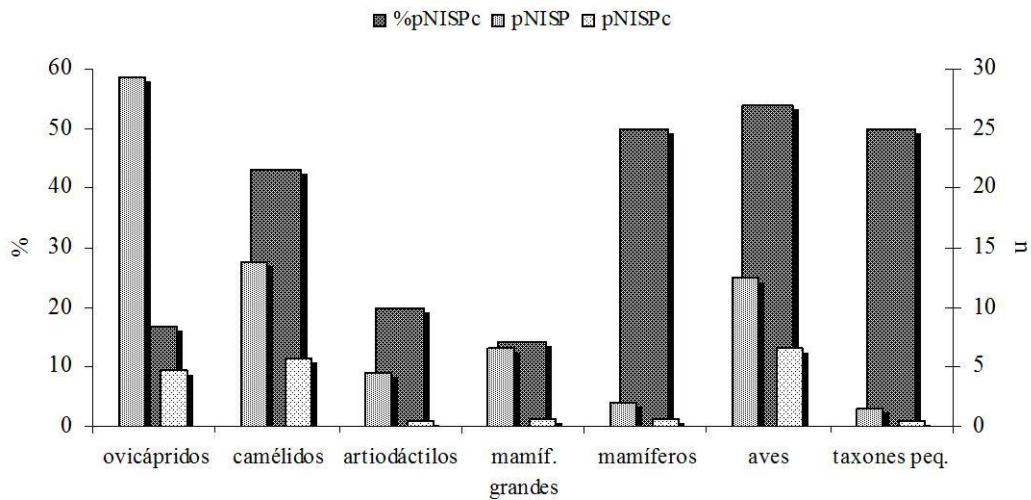
Por otra parte, la proporción promedio de especímenes dañados por carnívoro en camélidos es más del doble que la de oviápridos, a pesar de que el tamaño promedio de los subconjuntos de los primeros es la mitad. De esto da cuenta ANSm2 en particular. Los oviápridos, el taxón más abundante, tienen en cambio un promedio mucho menor de especímenes dañados por carnívoros que el promedio general (nuevamente, es el subconjunto más grande -pero con la menor proporción de huesos mascados: el de ANSm5-, el que más cuenta da de ello). Debe notarse que los subconjuntos de artiodáctilos, mamíferos y taxones pequeños son muy reducidos, y la alta proporción de especímenes dañados en las dos últimas categorías puede estar inflada.

La distribución de los daños en las distintas partes esqueléticas tampoco es consistente con las frecuencias anatómicas dentro de cada taxón, aunque en algunos las frecuencias relativas son más

Tabla II.2.14. Especímenes con daños de carnívoro por partes esqueléticas en ANS

parte	ovicápridos				camélidos				artiodáctilos				mamíferos grandes				mamíferos			aves			taxones peq.																
	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	total	ANS	ANS	total												
	m5	m6	m8		m2	m4	m6	m7	m8		m2	m5		m2	m5	m6	m8		m5	m6	m7		m2	m7		m7	m8												
H	2	0		2	0																																		
CR	1	0		1	0						1	0	1	0		2	0		1	1	3	1	1	0			1	0											
MD	3	0		3	2	6	2				2	0								1	0						1	0											
AT																																							
AX						1	1						1	1																									
CE						1	1						1	1																									
TO	11	1			11	1									1	0					1	0																	
LU	7	0			7	0	2	2																															
Ver						2	1				2	0															13	11	13	11	2	0			2	0			
CU	1	0			1	0									2	0						2	0																
SA	1	0			1	0																																	
PY																																							
CO	12	0			12	0					2	2	2	2							5	0		1	0	6	0	1	0		1	1	2	1		9	0	9	0
CRC																																							
FU																																							
ST											1	0	1	0																									
SC																6	0																						
HU	2	0	1	1	1	1	4	2							1	0	1	0	1	0						1	0												
RA																																							
UL																																							
RU	2	0			1	1	3	1	7	6					1	0	1	0	1	1	10	7	7	1															
IL																																							
IS																																							
PU																																							
PE	2	1				2	1																																
FE	2	0			1	1	3	1	2	2																													
PA																																							
TI	2	1			1	1	3	2	2	1																													

Figura II.2.11. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS



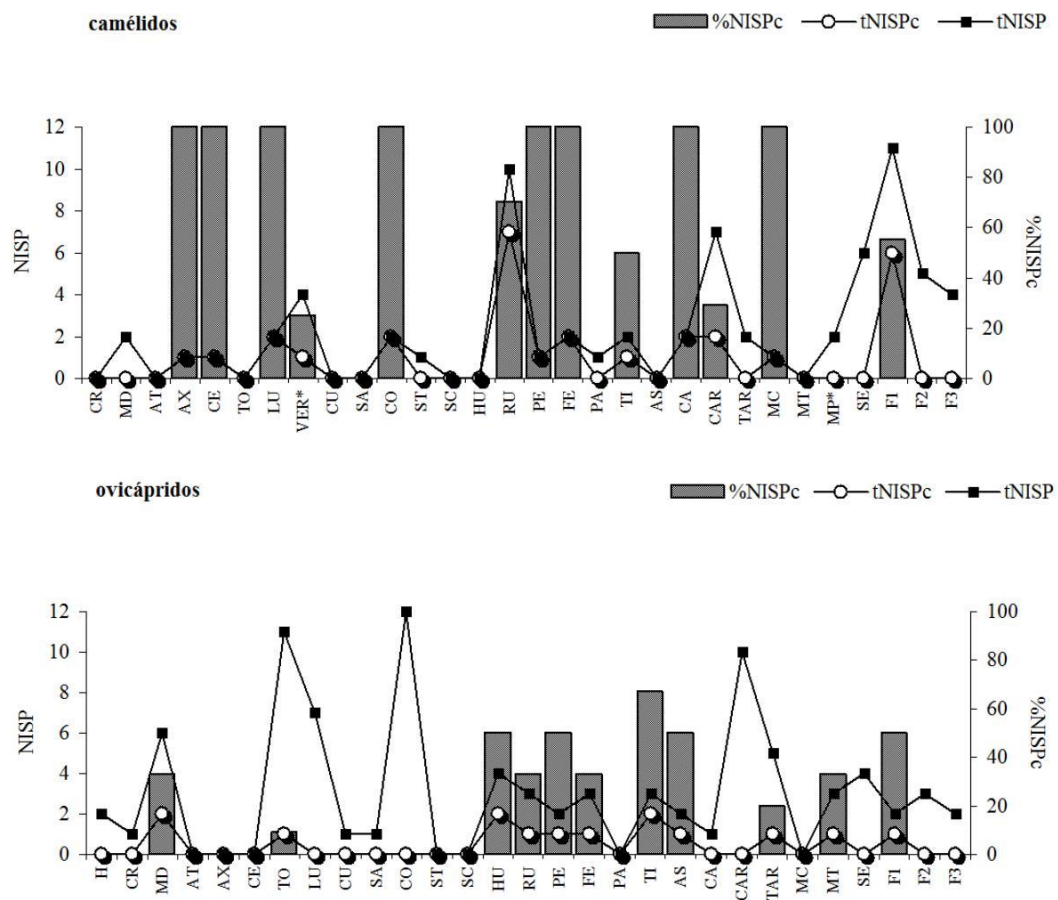
pNISP: promedio de especímenes identificados en todos los conjuntos; pNISPc: subconjuntos con daños de carnívoro; %: porcentaje de los mismos respecto del promedio total

homogéneas (Tabla II.2.14). En los artiodáctilos (sumando los ovicápridos, camélidos y artiodáctilos indet. de todos los conjuntos), los elementos con una mayor proporción de especímenes mascados corresponden a las extremidades (30%, vs. 21% en el esqueleto axial). Pero si analizamos esto por especies, vemos que si bien esta relación es muy acentuada en ovicápridos, se invierte en los camélidos, que tienen proporcionalmente más partes axiales mascadas que apendiculares.

La comparación de camélidos con ovicápridos es entonces nuevamente sugerente. Si bien los ovicápridos presentan mayor diversidad de partes esqueléticas, son los camélidos los que tienen mayor diversidad de partes dañadas por carnívoros, aunque esto último es atribuible al subconjunto de ANSm2 en particular (Fig. II.2.12). Además, en los camélidos muchas partes (del cuello, columna axial y patas) presentan 100% NISPc, mientras que en ovicápridos ninguna lo hace (la mayor proporción se da en la tibia: 67%). Así, la frecuencia de las distintas partes de camélidos dañadas por carnívoro es más concordante con su abundancia en los conjuntos, y por lo tanto la abundancia relativa de los diferentes elementos dañados es más homogénea comparada con los ovicápridos. De ello da cuenta ANSm2 en particular.

En general, los daños de carnívoro predominantes son las marcas, y dentro de ellas, las más leves, en particular los surcos (ver definiciones en Tabla I.3.2). Siguen otras marcas y, en menor medida, remoción de materia ósea. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la variabilidad registrada en estas modificaciones. Algunos de los ejemplos más conspicuos pueden verse en el Apéndice II.2.1.

Figura II.2.12. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en camélidos y ovicápridos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

En el caso de los especímenes de ovicáprido (ver Apéndice II.2.1.a y b), se registraron las distintas clases de marcas. Dentro de ellos, en ANSm5 las perforaciones son las más abundantes, mientras que en ANSm8 lo son los surcos. Los huesos de ovicáprido también presentan ahuecado y remoción, y bordes mellados, con escotaduras y, en un caso, denticulado. No se registraron fracturas ni otros daños atribuibles a carnívoro.

También en los camélidos (ver Apéndice II.2.1.c y d) se observaron las distintas clases de marcas de carnívoro. El poceado es la más común en ANSm2, y los surcos lo son en ANSm8. Además, estos especímenes presentan, en orden de importancia, remoción, ahuecado y ahuecado extremo. También ordenados por abundancia, los daños en bordes son: mellado y redondeado/pulido; escotaduras y denticulado, y lascado. Hay finalmente en un caso una fisura atribuible a carnívoro. Dos metapodios de camélido presentan una remoción similar al acanalado, pero que no puede ser atribuida sin ambigüedad a carnívoros.

Entre los especímenes de artiodáctilo indet. hay surcos y poceado, y bordes redondeados y con

escotaduras. En orden de importancia, los especímenes de mamíferos grandes presentan surcos, poceado y perforaciones; se registraron también ahuecado y remoción, además de bordes mellados, irregulares, con escotaduras y denticulados. En especímenes de mamíferos indet. hay poceado y surcos, y ahuecado. Las marcas más abundantes en huesos de aves (ver Apéndice II.2.1.e y f) son el poceado, seguido por surcos y luego por perforaciones; también tienen bordes redondeados. En especímenes de taxón pequeño se registraron surcos, poceado, remoción y bordes denticulados. Por último, los especímenes indeterminados presentan poceado y, en menor medida, surcos. La astilla de hueso largo tiene una sección triangular que podría indicar que se trata de una tuberosidad arrancada (ver Binford 1981), pero no hay otros indicadores que sustenten la injerencia de carnívoros en esto.

Los distintos daños de carnívoro presentan asimismo una distribución diferencial entre las partes anatómicas. Sintéticamente, entre los mamíferos (en sentido genérico), las mandíbulas presentan marcas (excepto perforaciones), remoción y daños en los bordes. Un hioides de mamífero grande presenta marcas y remoción con daños en bordes. Las vértebras tienen marcas, remoción (muchas veces de apófisis), daños en bordes y, en un caso, fisura. Las costillas, la pelvis y los huesos largos, incluso los metapodios, tienen también marcas, remoción y bordes dañados. Las marcas más leves se dan tanto en el cuerpo como los extremos en el caso de las costillas, y tanto en diáfisis como epífisis en los huesos largos, mientras que las perforaciones y los daños más intensos son más comunes en los extremos (ver, por ej., Apéndice II.2.1.a, c y d). Los carpianos y tarsianos tienen marcas, y el calcáneo, además, remoción (ver Apéndice II.2.1.b). En las falanges hay marcas y también remoción, siendo los daños más intensos, nuevamente, en los extremos. Además hay un fragmento indet. de mamífero grande con una perforación. El cráneo de oviárido no presenta daños de carnívoro visibles (tal vez debido a la meteorización), pero un espécimen de ANSm5 consiste en un disco, fragmento comúnmente producido por estos agentes en taxones con cuernos (Binford 1981), aunque dada la ausencia de marcas esto no es concluyente.

Entre los especímenes de aves, los cuerpos de las vértebras tienen marcas (ver Apéndice II.2.1.e), y las perforaciones presentan característicamente la superficie que los rodea colapsada dentro de ellos, lo que se relaciona con la delgadez de las paredes óseas en estos huesos. Parte de la remoción en estas vértebras podría corresponder a carnívoros, aunque esto es algo ambiguo. El húmero distal de *Phoenicopteridae* presenta una perforación (Apéndice II.2.1.f), y en el caso de hueso largo (indet.) se registraron marcas leves en las epífisis y bordes redondeados.

La orientación de los surcos es predominantemente transversal al eje principal de los huesos o

fragmentos, y comúnmente son paralelos entre sí y se dan en concentraciones o grupos de más de seis. El poceado se presenta generalmente en concentraciones de 2 a 5 hoyuelos, y las perforaciones aparecen con mayor frecuencia aisladas. La magnitud de estas marcas es muy variable: en algunos casos los surcos y poceado son muy sutiles (aunque en estos casos suelen presentarse en mayor cantidad) y las perforaciones son poco profundas, y otras veces son todos muy conspicuos. Hay tres casos de marcas sobre el periostio, todos sobre huesos largos de ovicáprido en ANSm8. Y hay dos casos de marcas en la cara interna del hueso (en vértebras cervicales) y tres en el plano de la fractura (en huesos largos), todos ellos en especímenes de camélido de ANSm2. La magnitud de los demás daños es también variable.

Las distintas modificaciones se presentan asociadas espacialmente en la topografía de los diferentes especímenes. Aquellas que más frecuentemente se presentan adyacentes y/o superpuestas son surcos con poceado (unos 40 casos). Estos mismos daños también se presentan comúnmente en sectores opuestos de la topografía del hueso (a la manera de una presión bipolar de las mandíbulas). Los daños de carnívoro presentan además asociaciones de proximidad y oposición con los generados por otros agentes. Entre las primeras se destacan surcos y poceado con surcos de roedor y con fracturas de génesis indeterminada, y en lados opuestos del hueso, surcos de carnívoro con surcos de roedor.

Además, algunos de los especímenes con modificaciones humanas de ANSm2 tienen daños de carnívoro. Más precisamente, dos fragmentos de radio-ulna de camélido, correspondientes al extremo proximal, presentan marcas de corte y de mascado (surcos en ambos casos y abundante poceado en uno de ellos, que también presenta remoción en el extremo); ambos tienen además daños de roedor. Un fragmento de diáfisis de fémur de mamífero grande no presenta marcas humanas pero está quemado, y tiene marcas y daños en bordes por carnívoro. Finalmente, un espécimen indet., además de estar quemado, presenta marcas de corte por parte de humanos y de mascado por parte de carnívoros: surcos y poceado muy sutiles.

Otros conjuntos

Hasta aquí me he referido a los conjuntos analizados de ANS, de donde provienen la mayoría de los conjuntos transportados. En LA, donde estos son infrecuentes y pequeños, algunos especímenes de LAm7 presentan evidencias de mascado. Debe recordarse sin embargo que la integridad de este depósito es baja, y muchos huesos derivarían de egagrópilas. En LAm3, el otro caso con huesos transportados en LA, los huesos no tienen aparentes daños por mascado, aunque las vértebras de ungulado están articuladas y tienen tejidos blandos que no permitieron ver toda la

superficie. Esto pone también a este conjunto en una situación relativamente ambigua respecto del agente acumulador.

Por otra parte, sólo comentaré brevemente el caso del Alero 7-Sector B de Chaschuil, que como vimos no tiene un valor diagnóstico. En la muestra analizada, un 12% presenta modificaciones de carnívoro, repartido en 16% de los especímenes de camélido, 40% de los de mamífero grande y 7% de los indeterminados. Predominan el poceado y los surcos. Además, 9% de los especímenes presenta modificaciones humanas. Sólo en un caso, la mandíbula de camélido, se registraron modificaciones por humano y carnívoro en el mismo espécimen. También se observan marcas de roedor. En la submuestra del área de dispersión (NSP=7) un sólo espécimen registró daños por carnívoro. En general, tanto la proporción de especímenes modificados por carnívoros (más baja) como aquella modificada por humanos (más alta) difiere de los promedios de las madrigueras de ANS, aunque entran de todos modos dentro del rango de variación que puede esperarse. Por otra parte, los daños de carnívoro predominantes (marcas leves) son concordantes. De todas las madrigueras de la Puna analizadas, este caso se asemeja particularmente a ANSm6, que se aleja del promedio en varios aspectos y es algo problemático. Por todas estas razones, incluyendo las presentadas más arriba, este caso de Chaschuil se considera aquí de una integridad particularmente baja como para considerarlo relevante para modelar la acción de carnívoros en la región.

Los actores modificadores

Lamentablemente es poco lo que sabemos sobre las modificaciones óseas producidas por mustélidos y félicos pequeños a partir de la literatura. Los gatos, a diferencia de los cánidos, mastican menos los huesos, pero dejan marcas allí por donde los toman (Haynes 1983, Moran y O'Connor 1992, O'Connor 2000). Mientras que las marcas de los cánidos tienden a ser más bien anchas y poco profundas y a superponerse en áreas del hueso, las de estos carnívoros suelen ser más profundas y estrechas y ocurrir más aisladas. De todos modos, como vimos antes, tanto los gatos pequeños como los mustélidos estarían presentes en bajas densidades en la Puna, y además no tienden a acumular huesos de grandes vertebrados (como predominan en los conjuntos analizados) ni a modificar los acumulados por otros agentes.

Las modificaciones por zorros y pumas son relativamente más conocidas. El puma produce comúnmente perforaciones y también fracturas y destrucción, a diferencia de los zorros, cuyos daños más comunes son las marcas (Borrero 1988; Stallibrass 1990; Borrero y Martín 1996; Martín y Borrero 1997; Mondini 1995a y 2000a; entre otros; mis observaciones en la colección de

M. C. Stiner en la Universidad de Arizona son también concordantes con esto). Sobre esta base podemos plantear que las modificaciones observadas en estos conjuntos no reflejan la acción de pumas como actores preponderantes, tal como es esperable de acuerdo al contexto de estos conjuntos (como vimos, estos félidos no son agentes acumuladores en abrigos tan comunes como los zorros). Ello no significa que los pumas no hayan intervenido, sino que los patrones inferidos no se deberían principalmente a su injerencia. La única excepción podría ser ANSm5, donde el daño más frecuente, a diferencia de otros conjuntos, son las perforaciones.

En cuanto a los zorros, Borrero y su equipo en Sudamérica y Stallibrass en Europa han sido de los pocos investigadores en estudiarlos tafonómicamente, y por ello sus investigaciones son de especial interés aquí (Stallibrass 1984, 1986, 1990; Borrero 1988, 1989; Borrero y Martín 1996; entre otros). Las clases de modificaciones por zorros en Patagonia reportadas por Borrero y Martín no difieren sustancialmente de las descritas aquí, aunque algunas de sus propiedades configuracionales divergen, tema que retomo más adelante.

Por otra parte, Stallibrass estudió en Inglaterra huesos de oveja atacados por zorros colorados (*Vulpes vulpes*, de ca. 5-7 kg), colecciones que tuve oportunidad de relevar como patrón comparativo. La autora ha distinguido seis clases de daño en estos materiales (Stallibrass 1984, 1986): perforaciones, marcas superficiales (que abarcan surcos y poceado), negativos de lascado (de tamaño variable, incluyendo los que personalmente registro como denticulado), un daño que he traducido como “festoneado” (*shredding*), destrucción total o parcial de epífisis y tuberosidades, y fracturas espiraladas o longitudinales. Cabe destacarse que el festoneado es casi la única de estas modificaciones que no he registrado en los conjuntos transportados de las madrigueras de la Puna, aunque sí lo he identificado en unos pocos especímenes arqueológicos. Más precisamente, consiste en fisuras longitudinales causadas por la presión de los dientes, que resultan en bordes deprimidos y rasgados (en “jirones”), más comúnmente en huesos planos como las costillas, mandíbulas y escápulas. Generalmente parte del hueso adyacente se ha destruido, y suele haber perforaciones asociadas. Su ausencia en las muestras aquí informadas es sugestiva, y puede considerarse informativa sobre la baja intensidad destructiva de los carnívoros puneños, al menos bajo las condiciones actuales. Además en estas muestras las fracturas por lo general no pudieron atribuirse a los carnívoros, y la remoción de tejido óseo suele ser mucho más leve que la descrita por Stallibrass.

El tamaño corporal de los zorros comparados no es significativamente diferente como para dar cuenta de estas diferencias en la intensidad de daños. El hecho de que las carcacas de las ovejas en el estudio de Stallibrass parecen derivar principalmente de muertes naturales, a diferencia de al

menos parte los artiodáctilos de ANS (que parecen haber sido accedidos primariamente por humanos y tal vez pumas), podría implicar la necesidad de infligir más fuerza para desarticularlas y consumirlas. Asimismo, es probable que haya otros factores ecológicos incidiendo en estas diferencias.

Por otra parte, no se puede descartar *a priori* la acción de perros domésticos sobre los especímenes analizados: si bien es improbable, éstos pudieron incidir en la formación de los depósitos (como parece haber sido el caso entre las fecas de ANSm3) y, sobre todo, debemos tener en cuenta la posibilidad del carroñeo de puestos donde hay perros, que pudieron atacar los huesos previamente a los carnívoros silvestres. En la Puna, se ha observado en puestos humanos temporarios que la frecuencia de los diferentes elementos dañados por carnívoros (donde se trataría predominantemente de perros) es proporcional a la abundancia de los mismos dentro del conjunto (Caracotche 1995, entre otros). Esto, como vimos, difiere de lo observado en las madrigueras, aunque esta diferencia es mucho menor cuando se trata específicamente de camélidos.

El caso de los camélidos, especialmente en ANSm2, es entonces un caso de equifinalidad potencial (aunque no estrictamente hablando, en los términos de Gifford-Gonzalez 1991). Concretamente, podría tratarse de que los carnívoros silvestres hayan generado un patrón diferencial en este taxón. Tal sería el caso, por ejemplo, si hubieran partido de carcasas más desorganizadas (como sería el caso luego del procesamiento humano de las mismas), lo que les permite modificar cada espécimen con mayor independencia de su relación con los demás, homogeneizando así las chances de los diferentes elementos de ser modificados. O bien, podría tratarse precisamente de que al menos algunas partes de camélido hubieran sido carroñeadas de puestos humanos y sufrido el acceso previo de los perros, que las dañaron proporcionalmente (y los daños de los carroñeros, potencialmente distribuidos de manera más heterogénea, se hubieran diluido en este ruido de fondo). O incluso, aunque como tendencia es poco esperable, que acumulaciones como ANSm2 hubieran sido generadas por perros y las modificaciones respondieran básicamente a este actor.

Si los perros abordaron previamente las partes de camélido transportadas a las madrigueras, y a ello se superpusieron las trazas de los carnívoros silvestres, podríamos esperar una mayor proporción de partes de camélido dañadas con respecto a otros taxones. Como vimos arriba, éste es el caso en las madrigueras de ANS, con casi la mitad de huesos de camélido mascados (y muchas partes con 100% NISPC), mientras que muchos menos lo están en ovicápridos, el taxón dominante. Además, sabemos que los daños por perros en puestos temporarios de la Puna es de

poco más del 20% (Caracotche 1995). Esto es concordante con la posibilidad de que los daños observados se deban parcialmente a la actividad de perros domésticos previo al transporte y modificación de las partes por carroñeros. Debemos tener en cuenta también que los conjuntos transportados suelen tener una mayor proporción de huesos mascados que los residuales (Binford 1981), y por lo tanto si los perros mismos hubieran acumulado estos conjuntos también sería esperable este patrón.

Sin embargo, el mismo también es consistente con el esperable en el caso del acceso de carnívoros, sean estos perros o carroñeros silvestres, a subconjuntos de huesos previamente más desorganizados (es decir, desarticulados y con menos tejidos cobertores, lo que como vimos es más importante que en ovicápridos). Otras características de los subconjuntos de camélido son concordantes con esta posibilidad, tales como la relativamente alta cantidad y diversidad de partes dañadas, y el hecho de que sólo en especímenes de camélido se registraron marcas en la cara interna del hueso y en el plano de fractura. Así, si se tratara del acceso secundario de carroñeros a subproductos de alimentos humanos, no es necesaria la acción previa de perros para que se produzca este patrón.

Por otra parte, es esperable una mayor intensidad de daños en el caso de perros domésticos (Marean y Spencer 1991), y se ha observado una alta razón de cilindros:astillas en conjuntos modificados por éstos, mientras que este indicador sería irrelevante para los zorros (Borrero 1989). Vimos sin embargo que los conjuntos de las madrigueras no incluyen cilindros, y que en general los daños son leves. Por lo tanto, las consideraciones mencionadas para el puma son también válidas en este caso. Sin embargo, los perros pueden tener un tamaño corporal altamente variable, y su poder destructivo sobre los huesos puede variar con ello. Además, como vimos, la magnitud de los efectos tafonómicos de los mismos puede ser de por sí sumamente diversa.

Por todo ello, puede plantearse que si bien es probable que los perros domésticos hayan afectado a los subconjuntos de camélido en particular, éstos no dan cuenta de la totalidad de los patrones de modificaciones inferidos, que corresponderían asimismo a carroñeros. Si bien los indicadores potenciales son más ambiguos que en el caso de los pumas, esto se apoya asimismo en que algunas variables (como el MNI >1 y algunas tendencias anatómicas, entre otras) se comportan de manera similar entre conjuntos, incluso cuando los daños son menos frecuentes y no son proporcionales a la abundancia, como en ANSm2, el caso con más ambigüedad respecto de los perros.

A partir de todo esto podemos decir que, si bien algunos daños registrados en las madrigueras, particularmente los más intensos, podrían corresponder a pumas y perros domésticos, la mayoría

de las modificaciones probablemente hayan sido generadas por pequeños carnívoros, particularmente zorros. Como veremos abajo, esto es concordante con los taxones carnívoros inferidos a partir de las fecas depositadas en los abrigos.

Mascado por pequeños carnívoros vs. humanos

Finalmente, otro caso importante de superposición potencial es entre daños de mascado de cánidos pequeños y de humanos, los cuales pueden resultar ambiguos de acuerdo a una investigación exploratoria realizada junto con D. Elkin (Elkin y Mondini 2001). Esto es de mucha importancia ya que las modificaciones óseas, especialmente la morfología de los daños, suelen ser una de las líneas de evidencia más comúnmente usadas en arqueología.

La inquietud surgió a partir de trabajos previos que realizáramos con la Dra. Elkin, en que las características de daños por mascado en sitios arqueológicos, aparentemente por carnívoros pequeños, nos hicieron pensar en la posibilidad alternativa de agentes humanos. En efecto, es razonable presumir que los ocupantes humanos de estas cuevas y aleros también hayan mascado los huesos de los animales que consumían. Pero las referencias sobre mascado humano en la literatura arqueológica y etnoarqueológica son sumamente escasas, a pesar de numerosos reclamos para que el tema se aborde sistemáticamente (para una revisión, ver Elkin y Mondini 2001).

Se realizó entonces un estudio experimental comparativo sobre la morfología de las modificaciones óseas por dientes humanos y de carnívoro. El estudio, en tanto primer abordaje exploratorio al problema, estuvo destinado a evaluar si los rasgos morfológicos de las modificaciones por ambos actores pueden ser ambiguos. Es decir, no se buscó dar cuenta de todo el rango de variabilidad potencialmente esperable en las modificaciones por humanos y zorros, sino determinar si es posible que ambos puedan generar daños similares y, por ende, generar al menos cierta ambigüedad en los atributos morfológicos de las marcas, tan comúnmente usados para inferir actores tafonómicos.

Para ello se suministraron partes análogas de ungulados tanto a zorros pequeños como a humanos, y luego se analizaron las modificaciones por mascado registradas sobre los huesos. Ambos actores comparten algunas características de su dentición, y esto se ve acentuado por la relativamente escasa fuerza mandibular de los zorros: mientras que los dientes son los implementos que producen las modificaciones óseas en última instancia, es la mandíbula el dispositivo mecánico que ejerce la fuerza (Binford 1981).

El estudio se efectuó con zorros pampas, que como vimos tienen un tamaño corporal similar a los zorros puneños. Se alimentó a 5 individuos juvenil-adultos en cautiverio con partes apendiculares y axiales de corderos sub-adultos: 3 conjuntos de huesos articulados de las extremidades delanteras (escápulas, húmeros, radios, ulnas y carpianos), y 1 costillar segmentado en dos, con parte de las respectivas vértebras articuladas (cortadas longitudinalmente). Las partes tenían carne adherida, y habían sido previamente asadas. Asimismo, se realizó una experiencia similar con 5 individuos humanos adultos, que consumieron partes anatómicas análogas sin utilizar instrumento alguno. Los patrones de modificaciones óseas por ambos actores fueron entonces comparados sobre la base de sus características morfológicas.

Las clases de modificaciones y su morfología resultaron ambiguas en muchos casos. Las categorías de daño comunes a ambos actores son surcos, poceado, perforaciones y remoción de tejido óseo. La localización de estos daños también resultó coincidente en varios casos. Respecto de su morfología, las características de las modificaciones por zorros y humanos que presentaron superposición son: a) en los surcos, largos de 8-10 mm, anchos de 0,5-1 mm, bordes rectos, superficies internas lisas, fondos planos y escasa profundidad; b) en el poceado, diámetros máximos entre 1,5-3 mm, perímetros circulares o subcirculares, superficies internas desde lisas hasta irregulares y fondos planos o cóncavos; c) en las perforaciones, diámetros máximos de 6 mm, perímetros circulares o subcirculares, superficies internas irregulares, forma interior cóncava y escasa profundidad, y d) en la remoción de tejido óseo, bordes rasgados, irregulares o lisos, y presencia de astillas o fragmentos de hueso colapsado ligados a los bordes. La proporción de casos en que se observó una o más de estas superposiciones varía, aunque en general es >50%, siendo los casos más comunes el ancho, profundidad y superficie interna de los surcos; la forma perimetral e interna de los hoyuelos y su superficie interior; la profundidad de las perforaciones, y los bordes de las áreas removidas. También se registraron daños comunes a ambos actores en el periostio y otros tejidos blandos.

Si bien es improbable que las modificaciones óseas en las madrigueras estudiadas correspondan a mascado humano (o, si así fuera, que su representación altere las tendencias asignables a carnívoros), esta cuestión es relevante a los contextos arqueológicos, donde ambos agentes pueden superponerse. Los resultados del estudio realizado con Elkin sugieren que la morfología de las marcas de mascado no debe ser el principal criterio, y menos aún el único, para identificar agentes de formación del registro arqueológico en contextos que potencialmente implican a los pequeños zorros sudamericanos. En términos más generales, y como vimos antes, el hecho de que la selección natural haya favorecido a los pequeños carnívoros con denticiones generalizadas en este continente (Berta 1988) incide en las chances de discriminar sus trazas de las humanas en los

conjuntos fósiles. El uso de diferentes líneas de evidencia e información contextual es entonces imprescindible. Una de estas líneas es la presencia de excrementos, como veremos a continuación.

Los excrementos y los conjuntos escatológicos

Entre las madrigueras analizadas, cinco de las ocho de ANS y todas las de LA contenían excrementos de carnívoro (Tabla II.2.15). En todos los casos podemos decir que se trata de “conjuntos de excrementos” (*sensu* Andrews y Evans 1983): más de 4 excrementos en un área <5 m², aunque en este caso no se trata en general de una única especie. Los abrigos de ANSm3 y 4bis habrían sido usados sólo como letrinas, ya que sólo contenían excrementos. Aunque no hay una relación necesaria, ambas se encontraban a escasos metros de madrigueras que sólo contenían huesos (ANSm2 y 4, respectivamente). Cabe destacarse asimismo que ANSm9, 10, 11, 12, 13 y 15, más recientemente relevadas, también contenían fecas (aunque sólo dos en el último caso, que como vimos arriba es muy ambiguo). Excepto por ANSm9 y 12, que son básicamente letrinas (y se registró otra, no relevada, cerca

de ANSm13), en general contienen tanto huesos transportados como fecas. En cambio, todas las madrigueras de LA contienen exclusiva o principalmente excrementos.

Tabla II.2.15. Fecas y conjuntos escatológicos en ANS y LA

	total		ANS		LA	
	n	n	% ¹	n	%	
madrigueras con fecas de carnívoro	10	5	50%	5	50%	
madrigueras sin fecas de carnívoro						

Las fecas analizadas suman casi 600 en total, aunque a pesar de provenir de 5 madrigueras/letrinas en cada área, 75% son de LA y sólo 25% de ANS (Tabla II.2.15).

fecas de carnívoro 3 3 100% 0 0%
Si consideramos el promedio de fecas por abrigo, la diferencia es aún mayor. Debe recordarse que ANSm8 y LAm3 no fueron relevadas en toda su superficie, y que en LAm7 sólo se realizó un son-deo, aunque como vimos estos

593	148	25%	445	75%
46	19	17%	89	83%
62	16	26%	46	74%
32	16	50%	16	50%
46	117	84%	22	16%
2873	1871	65%	1002	35%
2116	2223	53%	1958	47%

¹ %: consigna el porcentaje de cada área sobre el total.

² Notar que este promedio tiene en cuenta los abrigos sin fecas también.

³ Notar que este promedio incluye las fecas de LA sin restos óseos; si no se las considera, el tamaño promedio total asciende a 90, y el de LA, a 63.

⁴ Multiplica el tamaño promedio de los conjuntos óseos por el promedio de fecas por abrigo.

relevamientos pueden considerarse como representativos. A los fines de esta investigación, cada excremento, fragmentado o entero, fue considerado como una unidad, por lo que el número de excrementos originalmente depositado es desconocido. Los conjuntos de fecas más grandes sugieren el uso del abrigo por más de un carnívoro.

La mayoría de los excrementos fueron hallados en la superficie, excepto por unos pocos en ANSm7 que estaban comenzando a enterrarse apenas bajo la superficie, y algunos de LAm7, que presentaba restos hasta unos 15 cm de profundidad. Los excrementos de ANS tienden a estar deshidratados y varios presentaban signos de meteorización, lo que se manifiesta también en su textura y color (más blanquecino). Estas características seguramente están relacionadas con las áridas condiciones del lugar.

El tamaño de los excrementos es variado, y muchos se encontraban fragmentados, generalmente en las estrangulaciones. Aquellos con mayor contenido de pelo (algo bastante común en ANS) parecen haber sido más resistentes a la fragmentación, y de hecho fueron los más difíciles de desintegrar. Algunos de esta región se encontraban además muy compactados, haciendo más difícil su desintegración.

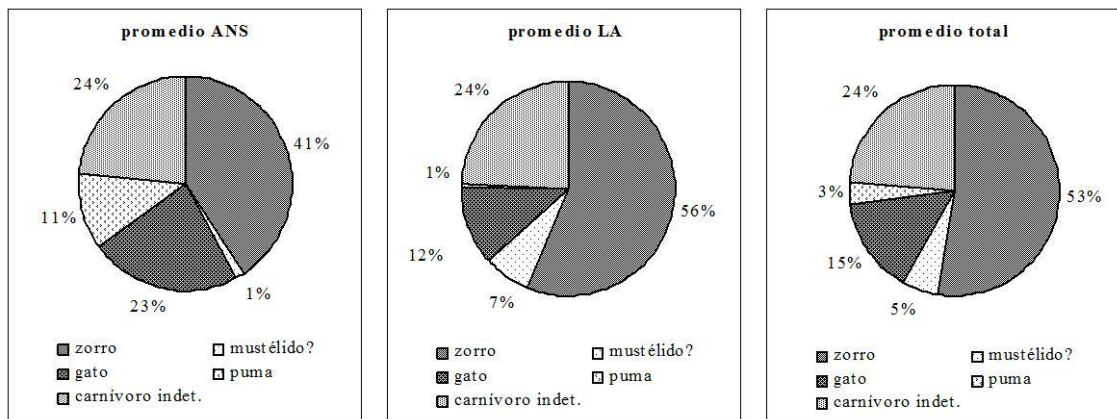
Los excrementos de LA presentaban características de integridad y de color muy variadas, denotando diferentes estadios de meteorización, pero a diferencia de los de la Puna (generalmente secos, compactados y relativamente íntegros), tienden a estar más humectados. Algunos incluso se desintegraron al intentar manipularlos, en parte por su alto contenido en vegetales e invertebrados.

Tabla II.2.16. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA

	n fecas/taxón								n total
	probable zorro (culpeo?)	probable zorro	zorro/mus-télido	zorro/gato	probable gato	zorro/puma	probable puma	carnívoro indet.	
madriguera									
ANSm3						5		1	6
ANSm4bis		1	3						4
ANSm5		4		5					9
ANSm7	5	8	1	54	4	10	7	34	123
ANSm8		2				3	1		6
subtotal ANS	5	15	4	59	4	18	8	35	148
LAm2			1	1				6	8
LAm3	9	206	47	4	51			101	418
LAm4			5						5
LAm5			7						7
LAm7		1				6			7
subtotal LA	9	207	60	5	51	6	0	107	445
total	14	222	64	64	55	24	8	142	593

De acuerdo a la morfología de las fecas, que debe recordarse sólo proveen un acercamiento probabilístico a la taxonomía, más de la mitad corresponde probablemente a zorros, y casi la cuarta parte a carnívoro indeterminado. El resto podría corresponder a félidos y en una muy baja proporción a mustélido, aunque también puede haber fecas de cánido en este grupo. Sin embargo hay mucha variabilidad entre las regiones e incluso entre madrigueras de una misma zona. En la Tabla II.2.16 pueden verse las asignaciones taxonómicas por conjunto, y en la Fig. II.2.13, los promedios por región y totales. Debe destacarse que estos promedios son sólo una aproximación, ya que para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una. En cualquier caso, puede asumirse que estos gráficos reflejan tendencias diferenciales y que son útiles a fines comparativos.

Figura II.2.13. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Tales tendencias pueden sintetizarse diciendo que en ANS parece haber una relativamente mayor representación de félidos, incluso de pumas. Esta familia está menos representada en LA, donde prácticamente no se registró puma (excepto tal vez por algunas fecas ambiguas de LAm7, y de los posibles casos de LAm1 y 6 -no incluidos aquí-, todas ellas procedentes de dos abrigos contiguos en la quebrada de Los Viscos). Además en LA la representación de los zorros y mustélidos es más importante que en ANS; esto se ve reflejado en el menor diámetro que tienen en general estas fecas, sugiriendo carnívoros de menor tamaño corporal. Esto puede además implicar en el caso de los zorros que en estos conjuntos predominan especie/s diferente/s de las que predominan en los depósitos de ANS, o bien que se trata de zorros con una dieta diferente de aquellos que habitan en la Puna, ya que, como vemos abajo, estas fecas difieren de las de ANS no sólo en morfología sino también en contenido. Cabe recordar que en las madrigueras a mayor altitud (es decir, todas las de

Tabla II.2.17. Asignaciones taxonómicas de los pelos en fecas de carnívoro de ANS¹

madri- guera	muestra	n pelos anali- zados	tipo de escamas	AP ²	AM ³	tipo de médula	identificación: presas	identificación: predadores
ANS m3	3/53/F	5	mosaico	86,47	53,15	reticulada esponjosa		<i>Canis familiaris</i>
		12	mosaico	53,69 ±15,24	31,65 ±6,41	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
ANSm 4bis	4b/58/D	41	mosaico	18,24 ±8,14	13,15 ±4,33	reticulada tabicada uniseriada	chinchillido/ lagomorfo	
ANS m7	7/87/CS	5	mosaico	90,17 ±31,64	78,27 ±23,16	reticulada tabicada multiseriada	micromamífero (roedor)	<i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Oncifelis geoffrogi</i>
		30	mosaico	35,06 ±5,21	27,69 ±5,16	reticulada tabicada	micromamífero (roedor)	
	7/87/CV	8	mosaico	12,76 ±0,12	10,31 ±1,11	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
		7/87/CY	15	mosaico	60,69 ±25,24	41,65 ±8,41	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/CZ		7	lanceolada romboidal	71,4 ±13,46	46,41 ±15,14	reticulada esponjosa	
		7/87/DA	11	lanceolada romboidal	70,53 ±13,46	49,33 ±15,14	reticulada esponjosa	
	7/87/DA		14	mosaico	35,21 ±14,85	20,33 ±4,96	reticulada tabicada	
		7/87/DA	16	mosaico	70,59 ±10,56	65,56 ±12,14	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/DA		7	lanceolada romboidal	50,7 ±8,3	35,39 ±12	reticulada tabicada	
		7/87/DC	plumas	-	-	-	-	
	7/87/DE	6	lanceolada romboidal	97,95 ±12,94	60,24 ±3,36	reticulada esponjosa		
			12	mosaico	16,6	11,9	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/DI	16	mosaico	14,22 ±2,2	11,27 ±2,4	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
			6	mosaico	67,63 ±5,78	62,47 ±3	reticulada tabicada multiseriada	
7/87/DI	2	-		68,42 ±24,4	41,05 ±26,08	reticulada tabicada		
		7/87/DI	2	-	5,95	4,76	reticulada tabicada	?
7/87/DO	6	-	11,5	7,93	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	?	
7/91/D	3	-	71,4	57,12	reticulada tabicada multiseriada	?	?	
		2	-	28,56	11,9	reticulada tabicada uniseriada	?	?

¹ Basada en Perovic (2000).

² AP: ancho de pelo. Algunas medidas no tienen desvío, y en otras éste no se consignó debido a que era muy pequeño.

³ AM: ancho de médula. Algunas medidas no tienen desvío, y en otras éste no se consignó debido a que era muy pequeño.

ANS excepto ANSm8), si se trata de zorros lo más probable es que sea el culpeo, el más grande de los zorros sudamericanos, y que tanto en Laguna Colorada (donde está ANSm8) como en LA se ha confirmado la presencia de al menos el zorro gris, más pequeño.

Además, a veces se encuentran pelos de los predadores mismos que depositaron los excrementos (pelos que ingieren durante el acicalamiento), y el análisis de los pelos contenidos en las muestras de fecas abiertas de ANS dieron algunos resultados relevantes a la identificación taxonómica de las mismas (Perovic 2002). Como puede verse en la Tabla II.2.17, en cinco casos de ANSm7 y uno de ANSm3 se identificaron pelos asignados a este origen; en todos ellos es altamente improbable que se trate de presas, ya que estos pelos se encuentran en una muy baja proporción. De los de ANSm7, un carnívoro no pudo identificarse taxonómicamente, uno corresponde a gato montés y tres a culpeo. Esto es consistente con las determinaciones realizadas sobre la base de la morfología de las fecas, en las que la mayor parte correspondía a la categoría “zorro/gato”, y es el único caso de ANS en que algunas se habían asignado específicamente a probable culpeo. Como vimos antes, esta es la especie de cánido silvestre que es esperable encontrar a esta altitud (3700 msnm). En general, la preponderancia del culpeo en estas determinaciones (Tabla II.2.18) es consistente con las asignaciones morfológicas de las fecas de la región, en que la mayoría correspondía a zorro.

El caso de la feca de ANSm3 plantea una consideración especial. La misma contenía pelos asignados a perro (Perovic 2002). Sin embargo, los pelos de perro y los de puma son prácticamente indistinguibles. A pesar de ello, Perovic considera que es altamente probable que se trate de perro, teniendo en cuenta el tamaño de la feca, así como su alto contenido en restos

vegetales, que sugieren una dieta omnívora, y la alta proporción de micromamíferos de acuerdo a pelos y huesos. De ser así, esto sería consistente con la asignación morfológica de casi todas las fecas de esta letrina a una categoría intermedia entre zorro y puma, la que podría estar en realidad incluyendo a perros domésticos (que a pesar de ser cánidos como los zorros, pueden

producir fecas de un tamaño más semejante a las de puma que a las de los pequeños zorros locales).

Debe destacarse asimismo que de acuerdo a la morfología de las fecas no se identificó perro como tal en ninguna madriquera (excepto por un par de casos ambi-

Tabla II.2.18. Asignaciones taxonómicas (%) de los pelos en fecas de carnívoro de ANS¹

ítem	%
presas (n=13)	
micromamíferos (roedores)	84,62%
chinchillido/lagomorfo ave (posible Passeriforme)	7,69%
	7,69%
predadores (n=6)	
<i>Pseudolapex culpaeus</i>	50,00%
<i>Canis familiaris</i>	16,67%
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	16,67%
carnívoro indet.	16,67%
muestras indet. (n=3)	13,64% ²

¹ Basada en Perovic (2000).

² % del total.

guos en LAm1 y 6). Si bien esto podría ser en parte un sesgo, ya que esta categoría taxonómica no fue tomada en cuenta como tal en las asignaciones morfológicas, y aún teniendo en cuenta que las fecas de perro pueden ser muy variadas, en general las morfologías de las fecas analizadas no son concordantes con aquellas, y los investigadores consultados tampoco detectaron su presencia en las muestras revisadas. Es razonable concluir que las fecas estudiadas tienden a representar especies silvestres.

Un 10% aprox. de los excrementos de la cuenca del Punilla en ANS y aquellos del valle de El Bolsón (LA) fueron procesados para el análisis de sus contenidos óseos, y los primeros fueron además muestreados para el análisis de sus contenidos vegetales y, como vimos, de los pelos. Las fecas seleccionadas para estos fines se describen en la Tabla II.2.19. Como podrá apreciarse, en el caso de ANSm8 se abrió una feca más que la correspondiente al 10%; por lo tanto, a menos que se aclare lo contrario, no está incluida en los conteos. (Esto se hizo al comienzo de la investigación dado que esta feca, la 8/92/A parecía corresponder a puma, y se buscó evaluar si los contenidos diferían significativamente de las demás.) Los contenidos de las fecas incluyen huesos y otros tejidos de vertebrados, pelo, plumas, restos de invertebrados, vegetales, diminutos clastos y sedimento. A continuación se describen los análisis de los contenidos, comenzando por los faunísticos.

Tabla II.2.19. Muestras de fecas de ANS y LA abiertas para el análisis de sus contenidos

feca	taxón ¹	F ²	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
ANS						
3/53/F	carnívoro indet.- perro (puma?)	F	60 x 10	marrón oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	Los vegetales constituyen casi toda la matriz. Abundante pelo.
4bis/58/D	zorro/ mustélido	F	31 x 11	marrón- superficie brillante	hueso- pelo- insectos- pluma- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz. Concentración de pequeñas astillas óseas en un sector con pelusa compactada.
5/70/A	zorro/ gato	C	39 x 15	muy oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	Cantidad abundante de vegetales. El pelo podría ser de roedor.
7/87/CS	puma/ zorro	F	59 x 20	grisáceo con manchas oscuras- compacto	hueso- pelo- queratina- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz. Los pequeños clastos son bastante abundantes. La queratina correspondería a garras o uñas.
7/87/CV	puma/ zorro	F	69 x 18	marrón- cuarteado- descascarado	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	El pelo es escaso, y estaba concentrado en un sector del excremento donde también se concentraban más huesos.
7/87/CY	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	44 x 16	marrón muy oscuro- sector con superficie brillante	hueso- pelo- sedimento	Algunos huesos son muy oscuros (similar quemados). También los demás contenidos son muy oscuros. Podría tratarse de un proceso químico.
7/87/CZ	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	83 x 18	marrón oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DA	carnívoro indet.- <i>Oncifelis geoffrogi</i>	F	68 x 17	marrón- parcialmente descascarado- fisurado	hueso- pelo- pluma- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.

feca	taxón ¹	F ²	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
7/87/DC	carnívoro indet.	F	24 x 13	marrón oscuro- superficie brillante- parcialmente descascarado	hueso- pelo- clasto- sedimento	
7/87/DE	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	66 x 17	marrón	hueso- pelo- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DF	carnívoro indet.	F	35 x 16	marrón claro	hueso- plumas- queratina- tejidos blandos- insectos- vegetales- diminutos clastos- sedimento	Las plumas son abundantes. Incluye un pico de ave. Los tejidos blandos envuelven huesos articulados.
7/87/DI	puma/ zorro- carnívoro indet.	F	15 x 17	marrón- muy compacto	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DK	carnívoro indet.	F	28 x 14	marrón claro- matriz muy disgregada	hueso- pelo- tejidos blandos- clastos- sedimento	Además contenía material orgánico no identificado. Los tejidos blandos están tanto adheridos a huesos como sueltos.
7/87/DO	carnívoro indet.	F	21 x 10	marrón- parcialmente descascarado	hueso- pelo- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/91/D pos.	puma F 19 x 15	F	blanco- meteorizado	hueso- pelo- sedimento- clastos		Además contenía material orgánico no identificado.
8/B5/AB	pos. zorro	F	38 x 16	oscuro- semi- desintegrado	hueso- insectos- vegetales- sedimento	Pluma adherida.
8/92/A*	puma	C	60 x 19	blanquecino- muy compacto y seco	hueso- pelo- sedimento- clastos	*Sólo a título comparativo, ya que supera el 10%. Casi toda la matriz consiste en pelo. Abundante sedimento.
LA						
2/2/A	carnívoro indet.	C	42 x 15	marrón oscuro- textura arenosa, porosa	insectos- clastos	Casi toda la matriz consiste en sedimento.
3/5/A	pos. zorro (culpeo?)	F	40 x 20	marrón oscuro y claro	insecto- pelo- vegetal	
3/6/A	zorro/ gato	F	30 x 12	blanco- compacto	hueso- pelo- plumas	Rótulo 6 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/6/B	pos. zorro (culpeo?)	F	60 x 16	marrón- compacto	hueso- vegetales- insectos- clastos	Abundantes vegetales.
3/6/C	pos. zorro (culpeo?)	F	41 x 12	marrón	vegetales- insectos- pelo	Abundantes semillas.
3/6/D	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 10	marrón oscuro- compacto	vegetales- insectos- clastos	
3/8/A	carnívoro indet.	F	34 x 12	marrón- compacto	vegetales- clastos	Rótulo 8 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/8/B	pos. zorro (culpeo?)	F	29 x 12	gris- blanquecino- compacto	hueso- pelo- insectos	
3/8/C	zorro/ (mustélido?)	F	29 x 10	marrón oscuro	vegetales- insectos- pelo	
3/8/D	pos. zorro (culpeo?)	F	45 x 16	marrón- grisáceo	hueso- pelo- insectos- vegetales- clastos	Abundantes huesos y pelo.
3/8/E	carnívoro indet.	F	15 x 6	marrón oscuro- compacto	vegetales- clastos	
3/8/F	carnívoro indet.	F	19 x 7	marrón oscuro- compacto	vegetales- insectos- clastos	Abundantes vegetales.
3/8/G	zorro/ (mustélido?)	F	23 x 5	marrón- marrón oscuro- compacto	insectos- vegetales- pelo	Pelo: de bigote. Abundantes vegetales.
3/8/H	zorro/ (mustélido?)	F	35 x 6	gris	pelo- clastos	Matriz dominada por pelo.
3/8/I	carnívoro indet.	F	55 x 12	marrón oscuro- compacto	sedimento- vegetales	Matriz dominada por sedimento.
3/8/J	pos. gato	F	57 x 10	marrón- grisáceo- compacto	hueso- pelo- clastos- vegetales- insectos	Abundante pelo. Escasos vegetales.
3/11/A	pos. zorro	F	30 x 10	marrón oscuro	hueso- pelo	Rótulo 11 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro,

feca	taxón ¹	F ₂	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
						aunque algunas serían de gato.
3/11/B	pos. zorro	C	112 x 10	marrón oscuro	pelo- vegetales- insectos	
3/11/C	zorro/ (mustélido?)	F	45 x 10	marrón- textura arenosa	vegetales- clastos- insectos	
3/11/D	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 11	marrón oscuro	insectos- vegetales	
3/11/E	carnívoro indet.	C	31 x 10	marrón	hueso- pelo- vegetales	Mucho pelo, poco hueso.
3/11/F	zorro/ (mustélido?)	F	43 x 12	marrón	vegetales- clastos- insectos	Textura arenosa.
3/11/G	carnívoro indet.	F	20 x 12	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/H	zorro/ (mustélido?)	F	24 x 7	marrón claro	hueso- pelo- clastos- vegetales- insectos	
3/11/I	pos. zorro	F	80 x 10	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/J	carnívoro indet.	F	29 x 21	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/K	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 8	marrón oscuro	vegetales- insectos	
3/12/A	pos. zorro (culpeo?)	F	61 x 15	marrón oscuro	hueso- pluma- pelo- insectos- vegetales- sedimento	Rótulo 12 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/12/B	zorro/ (mustélido?)	F	16 x 9	marrón oscuro- superficie brillante	hueso- pluma- insectos- vegetales	
3/12/C	pos. zorro/ gato	F	36 x 12	marrón	hueso- pelo- clastos- sedimento	
3/12/D	zorro/ (mustélido?)	F	32 x 10	gris oscuro	hueso- piel (reptil?)- pluma- insectos- vegetales- pelo- sedimento- clastos- carcaza de caracol	Abundantes plumas.
3/13/A	pos. zorro	C	30 x 12	marrón oscuro- superficie algo brillante	insectos- vegetales	
3/13/B	carnívoro indet.	F	21+15 x 7	blanco	hueso- pelo	Son 2 fragmentos adheridos.
3/14/A	zorro/ (mustélido?)	F	52 x 15	marrón oscuro	vegetales- clastos- pluma	Abundantes vegetales.
3/17/A	pos. zorro (culpeo?)	C	35 x 14	marrón oscuro	vegetales- insectos	Rótulo 17 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/17/B	pos. zorro (culpeo?)	F	34 x 15	marrón oscuro	vegetales (incluyendo semillas)- insectos- pelo	Abundantes semillas.
3/17/C	carnívoro indet.	F	10 x 9	marrón	vegetales- insectos	Abundantes semillas.
3/17/D	zorro/ gato	F	35 x 11	marrón	hueso- pelo- clastos	Abundante pelo.
3/17/E	zorro (gris?)/ (mustélido?)	F	55 x 7	marrón	hueso- vegetales- insectos- pelo	Abundantes vegetales, componen casi toda la matriz.
3/17/F	pos. zorro (culpeo?)	C	102 x 13	marrón oscuro	vegetales- clastos- pelo	
3/17/G	zorro/ (mustélido?)	F	19 x 8	grisáceo	pelo- vegetales (incluyendo semillas)- insectos	Abundantes vegetales.
3/17/H	zorro/ (mustélido?)	F	22 x 12	marrón oscuro- capa externa endurecida	vegetales	Abundantes vegetales.
3/18/A	zorro/ (mustélido?)	F	30 x 6	marrón oscuro	pelo- sedimento- vegetales (incluyendo semillas)	
4/21/A	zorro/ (mustélido?)	F	22 x 10	marrón oscuro	insectos	Casi toda la matriz consiste en insectos.
5/26/A	zorro/ (mustélido?)	F	20 x 10	marrón oscuro- matriz muy disgregada	insectos- pelo- vegetales	Casi toda la matriz consiste en insectos.
7/35/A	zorro	F	130 x 15	marrón oscuro- recubierto por capa negruzca	hueso- pelo- insectos	Abundante pelo y huesos.

¹ En las fecas de ANS se mencionan las asignaciones taxonómicas basadas en la morfología de las fecas y, seguidas de un guión, las basadas en los pelos que contenían.

² Fragmentación: se indica si el excremento está fragmentado (“F”) o completo (“C”).

³ Tamaño: se indica el largo máximo por el espesor máximo, en mm.

⁴ Notar que en “huesos” se incluyen también dientes.

Los conjuntos óseos

Los conjuntos óseos escatológicos representan una situación diferente de aquellos transportados. En ANS los excrementos contienen abundantes restos óseos. En cambio en LA la mayoría son más pequeños, y contienen más restos vegetales y de invertebrados, y menos pelo y huesos; los huesos sólo son abundantes en una pequeña proporción de las muestras (Mondini 2000b y c, 2001).

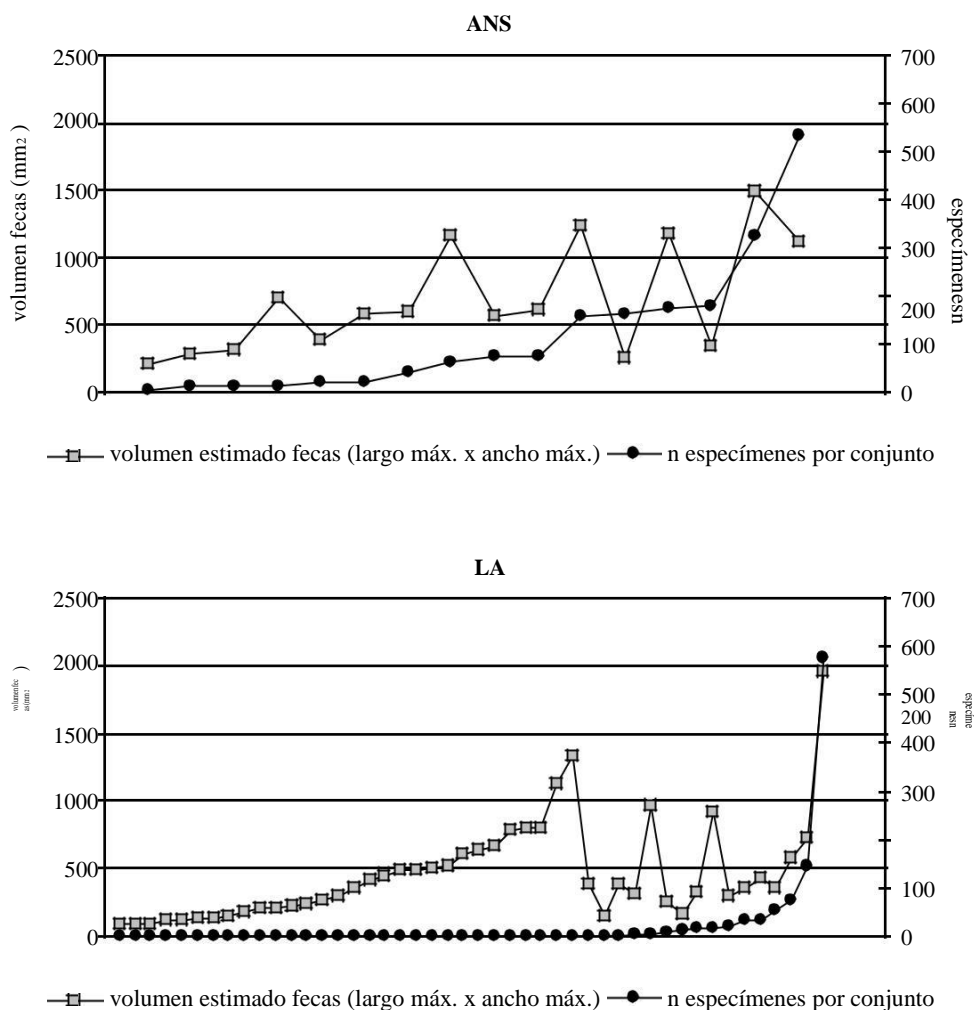
En efecto, mientras que todos los excrementos de ANS analizados contenían huesos, sólo 35% de los de LA presentaron algún registro óseo. Es decir, a pesar de que las fecas provienen de 5 madrigueras en cada región, su abundancia era mucho mayor en LA, y sin embargo la diferencia entre ambas regiones se neutraliza al considerar el número de ellas que efectivamente contenía huesos (Tabla II.2.15).

Un total de casi tres mil especímenes óseos y dentarios fueron recuperados y analizados (NSP total=2873), de los cuales, a pesar de provenir del mismo número de excrementos en cada región, la mayoría son de ANS y sólo 35% de LA (Tabla II.2.15; Apéndice II.2.1.g y h). Es decir, nuevamente, ambas regiones presentan una situación significativamente variable. El tamaño de los conjuntos óseos (NSP) varía entre 1 y 575 especímenes, con un promedio de 90, aunque la mayoría son más exigüos. Es más, muchas fecas no contenían resto óseo alguno, con lo que el tamaño promedio de conjuntos por feca (incluyendo las que carecen de huesos) se reduce a la mitad (Tabla II.2.15). Si dividimos las muestras por área de procedencia, el tamaño promedio de los conjuntos en ANS es significativamente mayor que en LA, donde no sólo hay fecas sin huesos sino que además los conjuntos óseos tienden a ser mucho más pequeños que en la Puna. Es precisamente en el tamaño promedio de los conjuntos óseos donde más significativa es la diferencia entre ambas regiones (incluso si excluimos las fecas sin huesos de los conteos, el tamaño promedio de conjuntos de LA es de poco más de la mitad del promedio de ANS). ANSm7, donde se recuperó la mayor cantidad de excrementos y también los conjuntos más grandes de ANS, da cuenta de gran parte de la abundancia de restos óseos escatológicos de esta región. En LA, por otra parte, sólo un conjunto (7/35/A de LAm7) es muy grande, y proviene de

uno de los pocos excrementos muestreados que fueron atribuidos a zorro.

Debe destacarse que en general muchos especímenes <1 mm no pudieron ser manipulados, por lo que esta categoría de tamaño está en un sentido subrepresentada. Este límite es consistente con otros estudios (por ej., Stallibrass 1990), aunque en muchos otros (por ej., Schmitt y Juell 1994) el límite de recuperación, una decisión en gran medida metodológica, se pone en un tamaño aún mayor (lamentablemente, en algunos trabajos esta decisión no es explícita, lo que complica las comparaciones). Además, algunos de los especímenes aquí analizados estaban articulados y cubiertos por tejidos, por lo que no todos pudieron contabilizarse. Una excepción es el caso de cuatro pies completos de roedor registrados en el conjunto 7/87/CZ de ANS que, a los efectos de estos análisis, se computaron como conteniendo todas (y sólo) las falanges (n=56). A pesar de todo esto, puede plantearse que estas cifras (NSP) proporcionan una medida precisa de la magnitud de las acumulaciones que podemos esperar.

Figura II.2.14. Relación de tamaño de fecas y conjuntos escatológicos analizados de ANS y LA



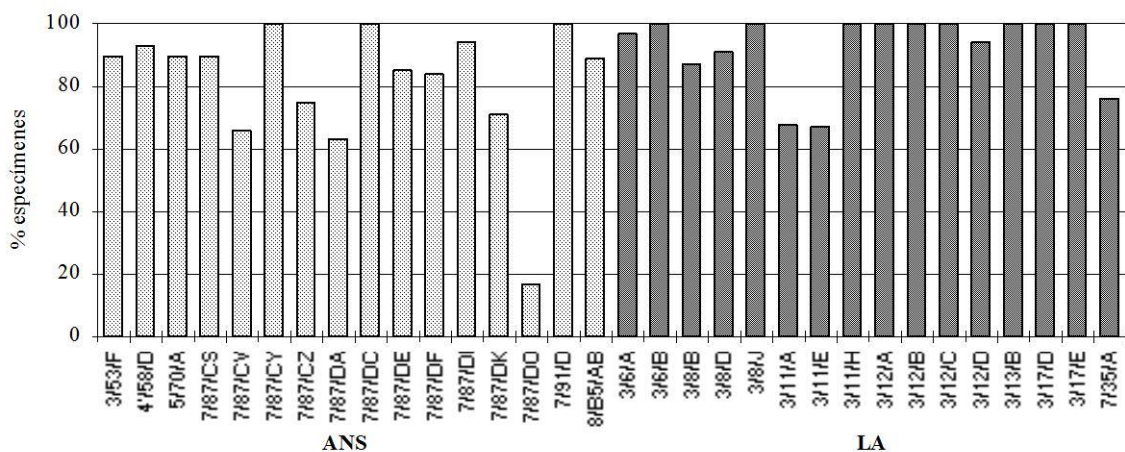
En general no hay una relación necesaria entre el tamaño de los conjuntos y el de las fecas que los contenían (Fig. II.2.14.), por lo que las diferencias en las cantidades de especímenes reflejarían diferencias en las tasas de depositación por parte de los carnívoros, y no sólo diferencias en la preservación de la matriz de los excrementos o en la intensidad de uso de un abrigo dado. La única excepción parece ser la feca de LAm7, excepcional en la región tanto por su tamaño como por la cantidad de restos óseos que contenía.

Si consideramos la cantidad total de restos óseos de origen escatológico que puede depositarse en un abrigo dado, nos encontramos con que podemos esperar un promedio de más de 2000 especímenes (Tabla II.2.15), variando entre cero y más de 15500 (extrapolando el NSP de la muestra de 10% analizada de ANSm7). Estas estimaciones buscan sólo dar idea de un orden de magnitud, ya que en realidad, debido a los procesos post-depositacionales actuantes, sólo podemos esperar encontrar una fracción de estos especímenes. En cualquier caso es interesante que, dado que en ANS hay abrigos sin fecas y en LA hay fecas sin huesos, los promedios por región se acercan bastante. Sin embargo, como vimos, debemos tener en cuenta que el promedio inferido para LA está influido por el conjunto de LAm7, excepcionalmente grande para la región, y que es esperable que en la mayoría de los abrigos los conjuntos escatológicos depositados sean más pequeños.

En los conjuntos analizados aquí la gran mayoría de los especímenes, un promedio del 83%, están fragmentados. En este sentido no hay diferencia entre ANS y LA y, aunque hay variaciones entre conjuntos (Fig. II.2.15), éstas no parecen sugerir procesos diferenciales. La fragmentación extrema es en realidad la característica más destacable de estos conjuntos.

El tamaño de los especímenes, que tiende incluso a ser significativamente menor que lo que

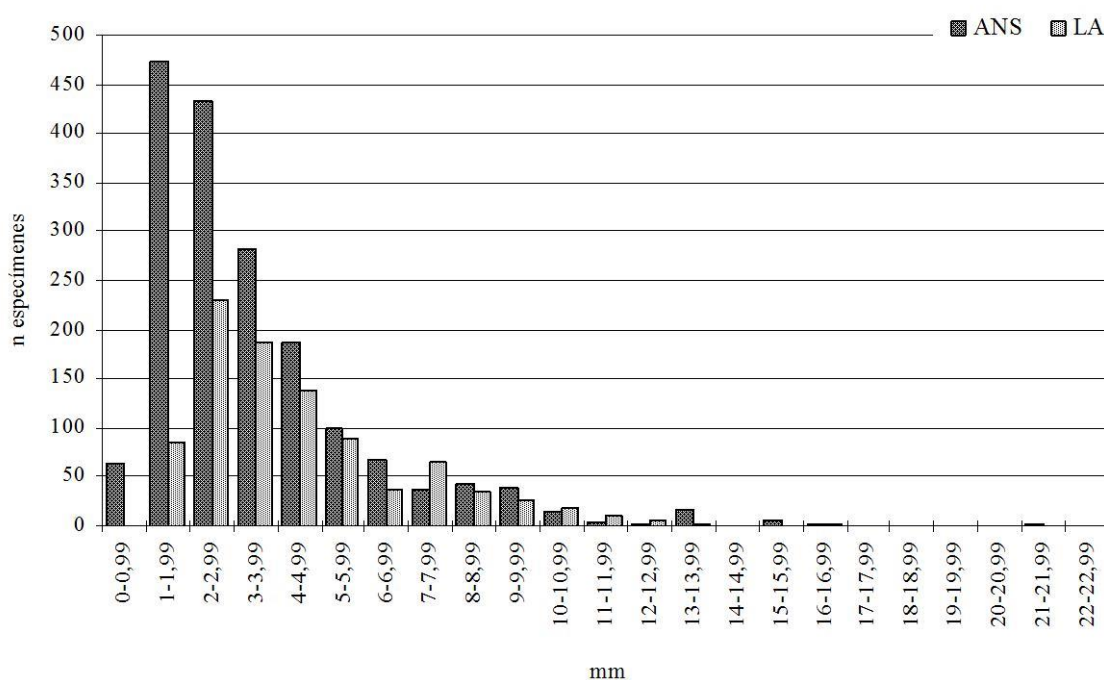
Figura II.2.15. Fragmentación en conjuntos escatológicos de ANS y LA



reportan otros estudios, es particularmente ilustrativo (Fig. II.2.16; ver Apéndice II.2.1.g y h). Los especímenes más grandes que pudieron medirse apenas superan los 20 mm. Aún cuando los más pequeños estarían subrepresentados, más de la mitad miden menos de 3 mm en ANS y menos de 4 mm en LA. El tamaño promedio es de 4 y 5 mm, respectivamente, registrándose una leve

Figura II.2.16. Tamaño de los especímenes escatológicos de ANS y LA

Todos los conjuntos sumados.

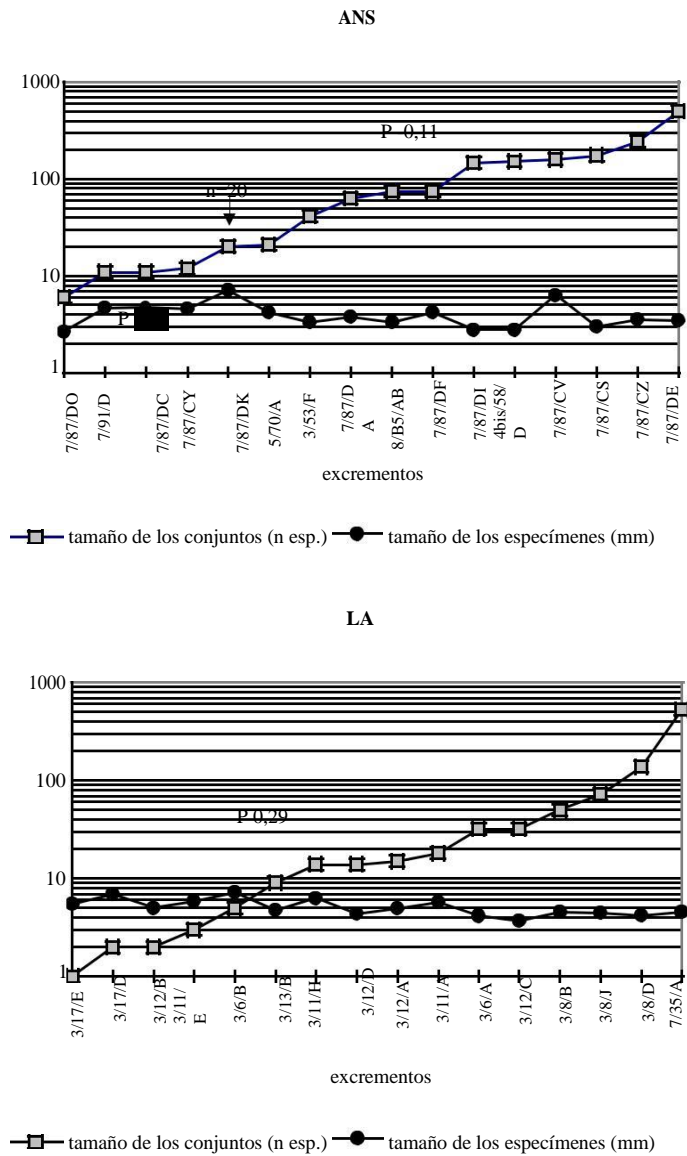


tendencia en los especímenes de LA a no ser tan pequeños como los de ANS, aunque tampoco son más grandes. Se evaluó incluso la posibilidad de que el tamaño de los conjuntos condicione los tamaños de especímenes representados, pero no se encontró una relación significativa entre ambas variables (Fig. II.2.17). La única posible excepción con los conjuntos de NSP <20 de ANS, en que el tamaño de los huesos se correlaciona con el de los conjuntos. De todos modos, el tamaño de los especímenes de las muestras más pequeñas no difiere del de las más grandes, por lo que puede considerarse que la tendencia a tamaños diminutos de fragmentos óseos y dentarios es una inferencia válida.

A pesar de semejante fragmentación, un promedio de 18% de los especímenes están articulados, incluyendo en esa categoría a los dientes insertos en alvéolos, y un promedio de 1% fueron hallados en posición anatómica dentro del excremento. Cabe recordar que el pelo contenido en los excrementos, aunque no correspondiera a los huesos recuperados, parece haber actuado como un elemento de protección. Además 8% tiene tejidos blandos adheridos, desde aquellos que rodean

Figura II.2.17. Relación de tamaño de conjuntos y especímenes escatológicos de ANS y LA

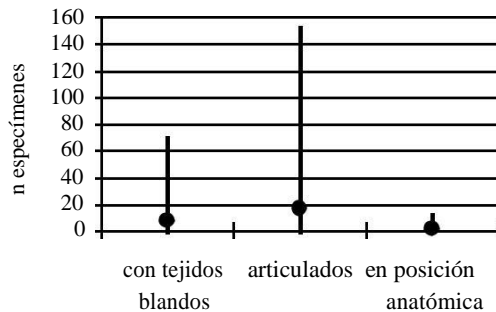
No incluyen especímenes <1 mm. Escala logarítmica.



las articulaciones hasta piel, pelo y garras y, como suele ocurrir en los conjuntos escatológicos, el pelo y la queratina están bien conservados. Estas proporciones varían entre conjuntos (Fig. II.2.18), pero no difieren significativamente entre ANS y LA (Fig. II.2.19). Dada la fragmentación observada, este estado de los especímenes puede parecer inconsistente, pero sin embargo ha sido observado también en otros estudios (por ej., Andrews y Evans 1983).

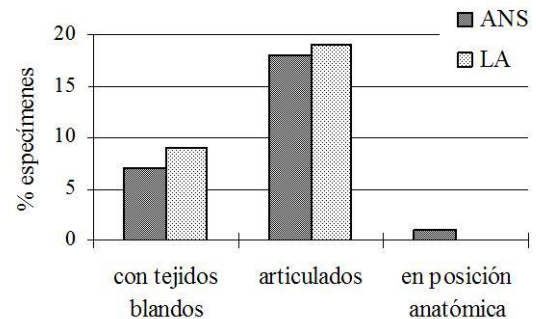
Debido en gran medida a esta severa fragmentación, sumada a los inconvenientes con las muestras enviadas a analizar, la determinación anatómica y taxonómica fue realizada en un grano grueso. Esta resolución es de todos modos concordante con algunos otros estudios con los que se

Figura II.2.18. Integridad de los especímenes escatológicos (totales)



Las líneas expresan los valores mínimos y máximos, y los puntos, los promedios. Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio.

Figura II.2.19. Integridad de los especímenes escatológicos de ANS y LA



Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio.

realizaron comparaciones y, sobre todo, con las preguntas que dirigen esta investigación. Sólo un 29% de los especímenes (28% en ANS y 29% en LA) pudo ser identificado en algún grado, al menos, por ejemplo, como “hueso largo de pequeño mamífero”. La identificabilidad parece decrecer a medida que aumenta el tamaño corporal de la presa. En todos los casos, aquellos especímenes que son identificables en algún grado corresponden a vertebrados pequeños. En realidad un único espécimen (un fragmento de diente, el único en el excremento 7/91/D de ANSm7) ha sido atribuido a mamífero de tamaño indeterminado. Los taxones más grandes, de estar presentes, no son identificables en absoluto. Como veremos abajo, tampoco han sido identificados entre los pelos atribuidos a presas.

En casi todos los conjuntos se identificaron roedores, generalmente pequeños, los que constituyen el taxón dominante en el 56% de los conjuntos (Tabla II.2.20). Estos taxones corresponderían a las clases ‘a’ y ‘b’ de pequeños mamíferos (*sensu* Andrews y Evans 1983, es decir, <1 kg), que en la Puna corresponden básicamente de los roedores pequeños. En un par de conjuntos se identificó un mamífero algo más grande, en estas áreas representados por roedores como los chinchíllidos y lagomorfos. Hay además aves pequeñas representadas en cuatro conjuntos de ANS, en tres de los cuales parecen ser el taxón dominante. Finalmente, se han identificado lagartijas en dos conjuntos, uno de ANS y uno de LA. Como se dijo en la sección de metodología, las identificaciones que se intentaron hacer con un especialista padecieron de serios inconvenientes, por lo que no sólo estas determinaciones son de una escala gruesa sino que además otros vertebrados no consignados (por ej., batracios) tal vez no fueron identificados pero están representados en algún conjunto. De cualquier modo, las tendencias inferidas, consistentes con las determinaciones basadas en pelos, pueden considerarse como válidas y, aún en esta escala, la información que brindan es sumamente valiosa a los fines de esta investigación.

Tabla II.2.20. Taxones identificados en conjuntos escatológicos de ANS y LA¹

	ANS	LA
taxones		
mamíferos peq. clases 'a'/'b'	x x x x x x x x	x x x x x x x x x x x x x x x x
² mamíferos peq. clase 'c' ³		x
mamíferos (tamaño indet.)		x
aves	x	x x x
lagartijas	x	
vertebrado indet.		x x x x x x x x

¹ Negrita: predomina ese taxon (entre los identificados)

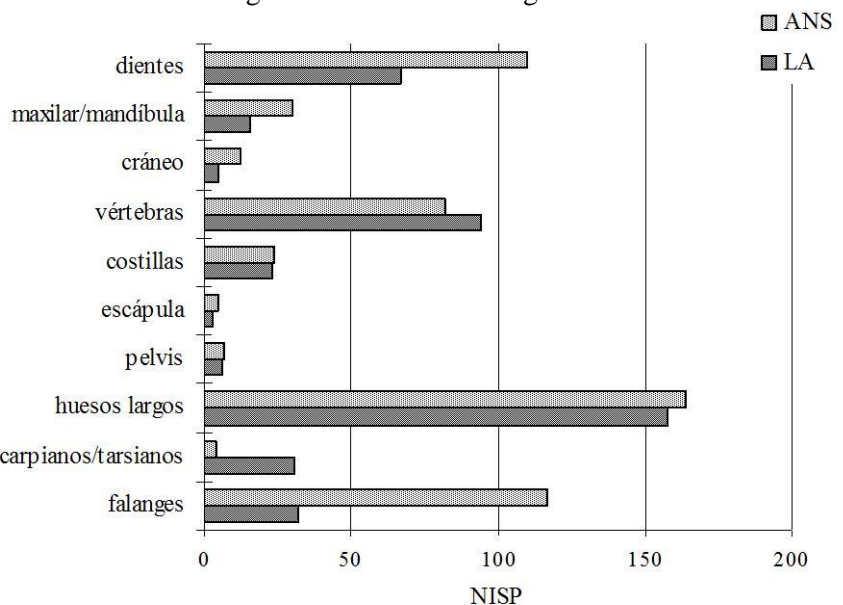
² Correspondientes a las clases 'a' y 'b' de pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, <1 kg.

³ Correspondientes a la clase 'c' pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, de 1 a 5 kg.

En cuanto a la representación anatómica, en general, los huesos largos son el grupo más común, seguidos, con una menor representación, por dientes, vértebras y falanges, en ese orden (Fig. II.2.20 y 21). Ninguno de los dientes se encuentra en los conjuntos dominados por ave, en los que en cambio se registró un pico. Las lagartijas están representadas por tres dentarios (aunque como vimos podría haber otros huesos no identificados).

Si bien pueden apreciarse algunas diferencias entre ANS y LA, especialmente la mayor abundancia relativa de falanges en ANS y la de carpianos/tarsianos en LA, las diferencias no son significativas (por ej., la gran abundancia de falanges en ANS se debe en gran medida a las

extremidades dis-tales recuperadas enteras en una de las fecas). Desde una perspectiva más general, puede inferirse un patrón similar: el esqueleto apendicular da cuenta de más de la mitad de los espe-címenes identifica- bles, siendo las vértebras y dientes los elementos más



representados del esqueleto axial.

Mientras que las frecuencias anatómicas son en general consistentes con otros estudios sobre carnívoros (por ej., Stallibrass 1990), las vértebras están menos representadas que en algunos reportes (por ej., Andrews 1990).

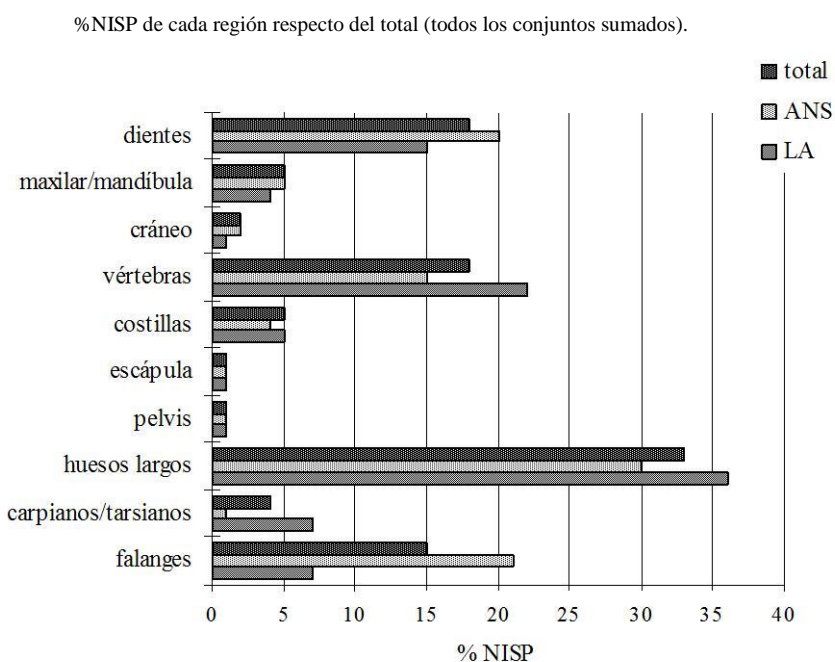
Dado que constituyen una de las partes anatómicas más susceptibles a la destrucción, esto sugeriría niveles más altos de atrición.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los ácidos digestivos no parecen haber causado un daño sustancial (ver abajo), es muy probable que esta atrición se deba principalmente a la acción masticatoria de los dientes.

Las falanges, contrariamente, son más abundantes que lo esperado de acuerdo a algunos otros estudios (por ej., Andrews 1990), lo que probablemente se relacione con el hecho de que muchos huesos de los pies se presentan protegidos por garras, piel y pelo (algo también observado por Payne y Munson 1985). Tanto la queratina de las garras y uñas como el pelo parecen ser más resistentes a la acción de los ácidos digestivos que el hueso. De hecho, algunos de los excrementos con mayor contenido de pelo presentaron una mayor preservación de los huesos. Además algunos de los especímenes articulados y cubiertos de tejidos fueron remojados y luego separados, y pudo observarse que presentan una menor intensidad de daños que el promedio.

Los dientes son también bastante abundantes y, a diferencia de algunos estudios (por ej., Andrews 1990), muchos están “articulados” (insertos en los alvéolos). Además, muchas mandíbulas y dientes no están tan fragmentados como lo que otros estudios reportan. Estos patrones estarían relacionados con la ingestión de las cabezas y los pies sin necesidad de mucha masticación. Comparadas con la región axial, estas partes no sólo son más pequeñas, sino que no tendrían tanto que ofrecer como para estimular una masticación más intensa (Payne y Munson 1985).

Figura II.2.21. Representación anatómica (%) en los conjuntos escatológicos de ANS y LA



Cabe mencionar también que los huesos largos están representados tanto por extremos como diáfisis. Sólo una mínima proporción de estos huesos tiene removidas las epífisis, y muchas de las diáfisis están representadas por astillas, siendo los cilindros poco comunes. Solamente algunos de los huesos largos más pequeños están completos.

En un nivel más general, los carnívoros tienden a producir un sesgo contra las partes craneales de los pequeños mamíferos respecto de las postcraneales, así como contra las partes más distales de las extremidades respecto de las proximales (Andrews 1990). Y una tendencia similar ha sido inferida en estas muestras. Debe destacarse que las proporciones informadas aquí son sólo tendencias aproximadas dada la baja resolución de las determinaciones, la que implica, entre otras cosas, que los metapodios fueron considerados entre los huesos largos. De todos modos, en tanto tendencias generales, pueden plantearse como válidas. La razón de partes postcraneales:craneales en el total de las muestras resulta en un promedio de 3,13, siendo éste algo inferior (2,60) en ANS y levemente superior (3,83) en LA. En general es muy variable entre conjuntos. Asimismo, hay muchos más huesos largos que falanges en comparación con lo esperado en un esqueleto completo (1,27 en ANS -asumiendo 56 falanges en 7/97/CZ- y 4,94 en LA), a pesar de la preservación de los pies por la queratina.

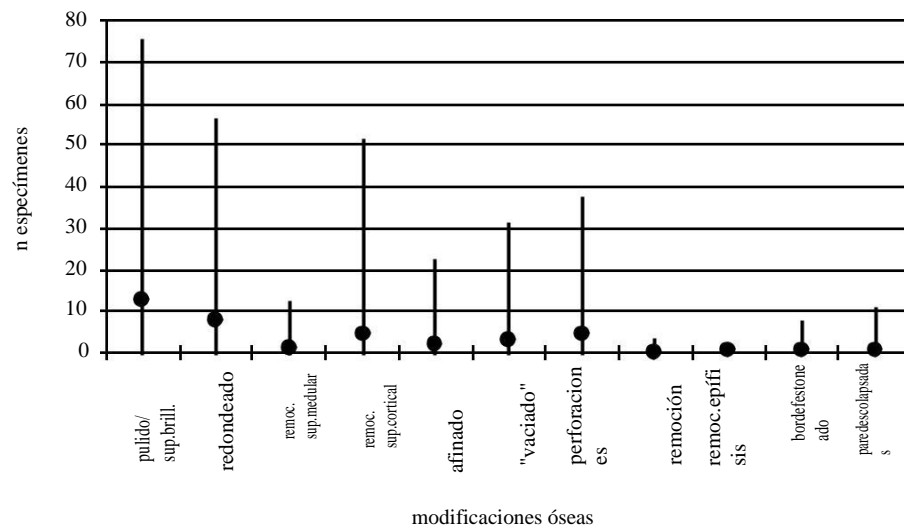
Finalmente, la feca adicional de ANSm8 analizada (8/92/A) contenía 113 especímenes, un tamaño similar al promedio de los conjuntos de ANS. En ella se identificó un 27% de los especímenes, correspondientes a roedores. En general, no presenta diferencias significativas respecto de las demás fecas analizadas.

Los daños

A diferencia de la fragmentación, y a pesar de la baja incidencia de tejidos protectores, las modificaciones por digestión no son muy importantes, ni en frecuencia ni en intensidad (Fig. II.2.22; ver Apéndice II.2.1.g y h). Esta es en realidad otra característica destacable de estos conjuntos.

En general, el daño predominante es un pulido superficial, muchas veces manifiesto meramente como una superficie brillante, identificado en un 14% de los especímenes (promedio; notar que para las modificaciones óseas no se consideran las 56 falanges inferidas en una la feca 7/87/CZ de ANS). Segundo en importancia está el redondeado, usualmente a lo largo de bordes rotos, un daño considerado típico de procesos digestivos (Andrews 1990). Le siguen, con una incidencia promedio <5%, la corrosión de la capa superficial cortical, las perforaciones producidas por la corrosión de ácidos digestivos y el “vaciado” de huesos o secciones de hueso tubulares

Figura II.2.22. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos (totales)



Las líneas expresan los valores mínimos y máximos, y los puntos, los promedios. Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio. Abreviaturas usadas: "sup.": superficie; "brill.": brillosas; "remoc.": remoción.

(usualmente huesos largos), que presentan las paredes internas de la cavidad adelgazadas. Otras modificaciones, con una incidencia aún menor, incluyen el afinamiento sustancial de algún área o pared del hueso (de lo que el "vaciado" es un caso) y la corrosión de la superficie medular. Un incisivo de roedor de ANS estaba decolorado. Además, algunos especímenes simplemente se desintegraron al intentar manipularlos, lo que se registró en cuatro fecas de ANS (4/58/D, 7/87/CS, 7/87/DE y 7/87/DK, y también en la feca extra analizada 8/92/A) y dos de LA (3/11/H y 7/35/A).

Otros daños, con una incidencia igual o menor a 1% (promedio), han sido producidos por acción mecánica y por lo tanto pueden ser atribuibles tanto a masticación como a digestión. Estos consisten en paredes colapsadas, bordes festoneados (aplastados y formando "flecós" perpendiculares al borde), y remoción de áreas del hueso, incluso algunos huesos largos sin epífisis, aunque debe recordarse que podría tratarse de elementos no fusionados (no identificados como tales dado su estado), y que hay tanto epífisis como diáfisis en los conjuntos. Es destacable que no se identificaron marcas de dientes en estos especímenes escatológicos, excepto tal vez por un único caso dudoso de ANS (un espécimen de 7/87/DK). Esto difiere de lo que Andrews (1990), Stallibrass (1990) y otros han observado: básicamente que los cánidos son el único grupo de carnívoros que consistentemente dejan marcas de mascado en los especímenes que han ingerido. Finalmente, algunos especímenes provenientes de al menos dos fecas de ANS (5/70/A y 8/B5/AB) presentaron aparentes trazas de quemado; si bien otros procesos químicos podrían

haber causado estas alteraciones (básicamente de coloración), esto sería también concordante con la posibilidad de que se trate de carroñeros que usan restos faunísticos descartados por humanos como fuente.

Hasta aquí me he referido al total de especímenes analizados, pero hay interesantes variaciones entre conjuntos y también entre ambas regiones. La intensidad de los daños por digestión varía mucho dentro de cada conjunto y entre ellos, lo que en parte se debería al pelo y la queratina actuando como protección. Otros factores que pueden incidir son la proximidad de los especímenes a la pared del estómago durante la digestión y el tiempo de digestión, el cual puede estar relacionado a la abundancia de alimento disponible (Mayhew 1977, Andrews 1990). También podría haber variaciones a mayor escala, tales como las relacionadas a la disponibilidad estacional de presas, aunque éstas están más allá de los alcances de este estudio.

Debe tenerse en cuenta que muchas de las principales excepciones a la tendencia modal son conjuntos de $n < 20$, por lo que los porcentajes suelen estar inflados respecto de conjuntos más grandes. Cabe destacarse asimismo que el conjunto correspondiente a la feca de ANS asignada a probable perro (3/53/F), que no es significativamente distinta a las demás respecto a su tamaño y composición, tampoco presenta una tendencia significativamente diferente al promedio en lo que respecta a las modificaciones, excepto tal vez la levemente mayor incidencia de perforaciones

químicas por ácidos digestivos. El conjunto ANSm8 adicionalmente analizado por corresponder probablemente a puma (8/92/A) tampoco difiere significativamente de los demás en lo que respecta a los daños.

En general, a diferencia de la fragmentación extrema y el diminuto tamaño de la mayor parte de los especímenes, las modificaciones por di-

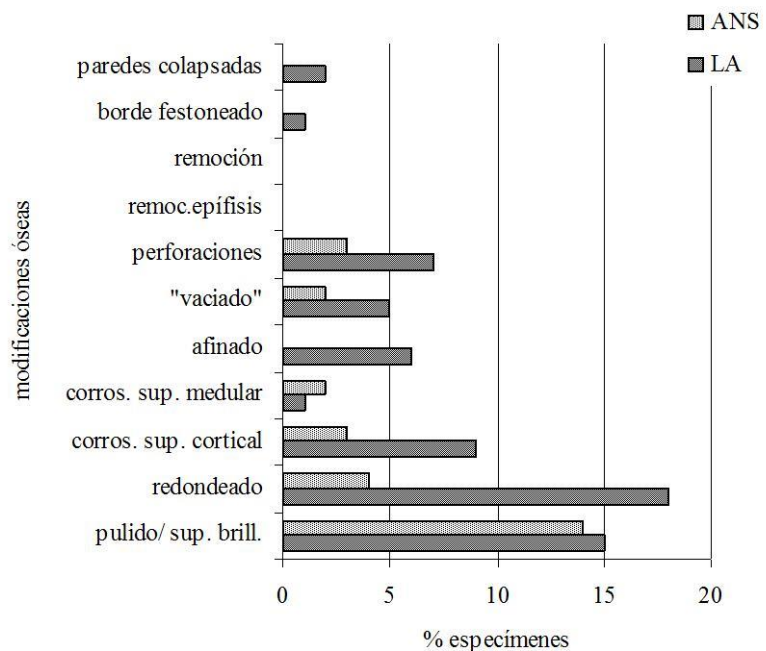
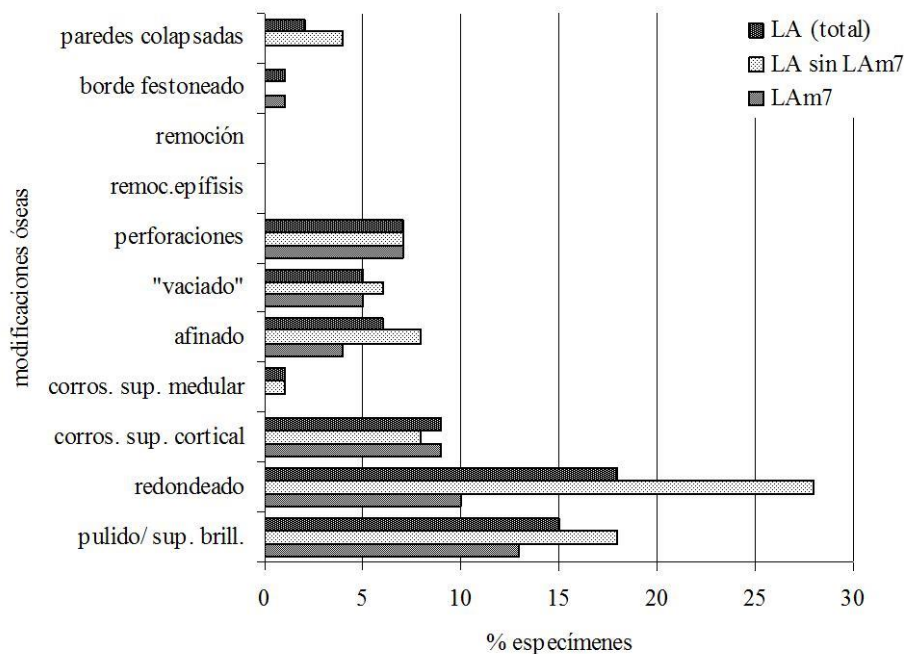


Figura II.2.24. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de LA

Abreviaturas usadas: "sup.": superficies; "brill.": brillosas; "corros.": corrosión; "remoc."remoción.



gestión no ocurren en proporciones significativas. Sin embargo, en términos relativos, los especímenes de LA están mucho más afectados por daños por digestión que los de ANS (Fig. II.2.23). Además, mientras que el pulido prevalece claramente en ANS, es el redondeado el que predomina en LA, aunque el pulido es también importante. El redondeado no sólo es más frecuente sino también más intenso en LA. Otras modificaciones por digestión son también más comunes que en ANS, donde todas excepto el pulido tienen una incidencia promedio < 6%.

Debe destacarse que cerca de la mitad del total especímenes de LA provienen de una única feca, la 7/35/A, por lo que para explorar si esto incide significativamente se graficó en forma separada a las demás (Fig. II.2.24). Como allí puede verse, las principales diferencias son la mayor incidencia de redondeado y, en menor medida, pulido en las fecas de las demás madrigueras, por lo que esta tendencia puede considerarse como válida para la región. Sin embargo, debe destacarse también que en LAm7 el pulido es más común que el redondeado, aunque a diferencia de los conjuntos de ANS, el redondeado sigue siendo importante en este conjunto (con una incidencia de 10%), y otras modificaciones por digestión tienen frecuencias relativas más altas que en aquella región y más similares a otros conjuntos de LA.

En suma, con la resolución taxonómica con que contamos para las fecas no puede establecerse una relación significativa entre tipo de predador y modificaciones óseas. Esto tal vez sería posible

con identificaciones más finas del carnívoro a partir de análisis de ácidos biliares o, mejor aún, de ADN. Sin embargo, la ponderación de fecas en las que los zorros (principales formadores de este registro escatológico) fueron descartados no reflejó sustanciales diferencias, por lo que puede pensarse que la variación entre conjuntos no se relaciona sólo con la especie en cuestión sino también con otros factores, que pueden ser desde circunstanciales, como la ingestión diferencial de pelo y queratina que actúa como protección, hasta más estructurales, tales como algunas de las propiedades ecológicas que distinguen a ANS de LA.

Otros contenidos

Los resultados del análisis de los contenidos vegetales de las fecas de ANS se presentan en la Tabla II.2.21. Sólo pudieron determinarse restos vegetales en una feca de ANSm3 (la única analizada de este sitio), una de ANSm5 (*ídem*) y 3 de las 12 analizadas de ANSm7, y todos los especímenes determinados resultaron ser de gramíneas (Rodríguez 2000). Estos vegetales son accesorios de la dieta de los carnívoros, usados como purgantes (P. Perovic com. pers. 2002). Tanto la escasez de vegetales en general (identificables en sólo 31% de las fecas abiertas), como la de frutos en particular, siendo éstos tan comunes en la dieta de los carnívoros de otras regiones, son resultados novedosos y muy significativos para la ecología de estos carnívoros, y ciertamente también para la historia tafonómica del registro arqueobotánico de la región. Un próximo paso previsto en esta investigación es analizar las muestras de LA, donde macroscópicamente se observaron más semillas.

Tabla II.2.21. Contenidos vegetales de las fecas de ANS

Basada en Rodríguez (2000).

madriguera	feca	muestra	parte	taxón
ANSm3	3/53/F	-	caña florífera	<i>Deyeuxia rigescenes</i> - Poaceae o Gramineae
ANSm5	5/70/A	-	caña florífera	<i>Distichlis</i> sp.- Poaceae o Gramineae
ANSm7	7/87/CV	I	lámina foliar	<i>Festuca ortophylla</i> - Poaceae o Gramineae
		II	lámina foliar	<i>Festuca ortophylla</i> - Poaceae o Gramineae
	7/87/DA	-	lámina foliar	<i>Deyeuxia crispera</i> - Poaceae o Gramineae
	7/87/DD	-	semillas muy pequeñas	(posiblemente gramínea)

En cuanto a los pelos contenidos en las fecas, la mayor parte de las muestras contenía micromamíferos, que en esta región corresponden a roedores (Tablas II.2.17 y 18, basadas en el informe de Perovic 2002). Esto es concordante con los análisis de restos óseos. Más específicamente, las proporciones en que están representadas los pelos de micromamífero,

chinchillidos/lagomorfos y en un caso una pluma de ave (que quedó incluida en la muestra a pesar de que se habían preseleccionado sólo pelos, por lo que su proporción no necesariamente es representativa) se corresponden con las determinaciones del material óseo.

Es destacable la ausencia de pelos de mamíferos más grandes, como los artiodáctilos, en estas muestras, a pesar que son dominantes en los conjuntos transportados. Esto es de todos modos concordante con el hecho de que entre los carnívoros que generaron estas fecas predominan los carroñeros, y que éstos usarían frecuentemente carcasas ya procesadas por predadores como humanos y pumas, por lo que no es esperable que ingieran piel y pelo en la misma proporción que en el caso de las presas cazadas, que además, siendo tan pequeñas, tienen una razón más alta de piel por masa corporal.

Mientras que Rodríguez (2000) reporta el ablandamiento del material vegetal por los jugos digestivos, Perovic (2002; Vázquez et al. 2000) informa que el proceso de digestión no afecta en nada la estructura del pelo a nivel “óptico”, y probablemente tampoco a nivel “electrónico,” y que no quedan trazas en el pelo mismo de su paso por el tracto digestivo. Esto confirma las apreciaciones antes mencionadas respecto de la resistencia de la queratina, y sugiere que la depositación de pelo de origen escatológico en depósitos arqueológicos sólo puede identificarse si se conserva la matriz de las fecas.

Variabilidad de los casos analizados

Los distintos conjuntos descriptos hasta aquí son muy variables en distintos aspectos. A modo de síntesis de este capítulo, y con un énfasis en esta variabilidad, se sintetizan a continuación las principales características de los mismos, antes de pasar a la modelización de la acción de carnívoros. La importancia de considerar cada caso reside en la posibilidad de reconocer la variabilidad esperable para los procesos tafonómicos aquí estudiados.

Comenzaremos por las madrigueras de Antofagasta de la Sierra:

- ANSm2 se distingue del promedio de los conjuntos transportados en una serie de aspectos. Consiste en un conjunto de tamaño importante y con la mayor densidad de especímenes por unidad de área. Asimismo, presenta la mayor abundancia de camélidos, y este subconjunto, si excluimos los más pequeños (NISP <5), es el que tiene mayor proporción de huesos con daños de carnívoro. Los materiales enterrados podrían resultar de la actividad de los roedores, aunque también es posible que esto se relacione con la ocupación sucesiva del abrigo durante más de un

evento de aprovisionamiento y transporte. Esto último parece plausible de acuerdo a la relativamente alta concentración de especímenes y al MNI (>1). Sin embargo, el mayor MNI podría ser resultado de que las fuentes no hayan sido carcasas completas sino restos descartados por pobladores humanos, lo que puede redundar en un mayor número de individuos-fuente para la misma cantidad de alimento transportada. De hecho, este es el único subconjunto con claras trazas de procesamiento humano.

Como vimos arriba, lo extensivo de las modificaciones por carnívoros sugiere, junto a otras líneas de evidencia, la posibilidad de que se trate total o (más probablemente) parcialmente de perros. El hecho de que una feca de una letrina adyacente (ANSm3) haya sido identificada como de probable perro es concordante con esta posibilidad. Sin embargo, otras variables relevadas en los camélidos de ANSm2 (tales como una representación anatómica relativamente incompleta y con predominio del esqueleto apendicular, y una mayor proporción relativa de partes axiales mascadas respecto de las apendiculares) se observan también en los de otras madrigueras, y además los daños predominantes en este conjunto son leves, algo que no sería concordante con la acción de perros (aunque esta puede ser muy variable).

En suma, y como vimos antes, puede tratarse de: a) que los perros tuvieran una incidencia en la formación del conjunto, o b) que no. En el primer caso, puede tratarse de: a.1) que hayan incidido en conjuntos descartados en puestos humanos, previamente a su transporte y acumulación en el abrigo por carroñeros silvestres, a.2) que hayan acumulado este conjunto ellos mismos, sin intervención de los carnívoros silvestres (o con éstos carroñeándolo luego de su acumulación por los perros), o a.3) que los perros carroñearan un conjunto acumulado previamente por carnívoros silvestres. De las tres posibilidades, sobre la base de lo que conocemos sobre los perros, la segunda es algo improbable, y la tercera lo es más aún. En el segundo caso (b), los perros no habrían incidido, y lo que observamos sería el patrón de carroñeros silvestres frente a carcasas-fuente muy desorganizadas. Por todo lo expuesto hasta aquí, considero que las alternativas a.1 y b son las más probables.

- ANSm3, que sólo contenía excrementos, probablemente haya funcionado como letrina, aunque no muy sistemáticamente, ya que sólo contenía unas pocas unidades. Se localiza a escasos metros de ANSm2. Este es el único caso en que se detectó una feca que posiblemente corresponda a perro. Sus contenidos, sin embargo, no parecen ser sustancialmente diferentes al de las demás fecas.
- ANSm4 contenía un conjunto transportado, consistente exclusivamente en partes de camélido (éste es el único conjunto mono-taxón). Presenta una relativamente baja proporción de daños de

carnívoro, lo que puede relacionarse con la alta cobertura por tejidos como el cuero (ver Nasti 1994-1995). También en este conjunto hay partes de más de un individuo-fuente, correspondientes a los pies. Esta madriguera, como ANSm2, es adyacente a otra que sólo habría funcionado como letrina.

- ANSm4bis es precisamente esa letrina: contenía únicamente excrementos, aunque como en ANSm3, se trataba de unos pocos (sólo 4 unidades, el conjunto de excrementos más pequeño de la región). Aparentemente ninguno corresponde a félidos.

- ANSm5 contenía el conjunto transportado más grande, el cual está dominado por ovicápridos. A diferencia de ANSm2, aproximadamente la mitad de los especímenes estaban depositados en el talud, si bien todos parecen corresponder a un mismo individuo, que está casi completo. Esto da cuenta de la alta razón de partes por individuo en comparación con el resto de las madrigueras. Puede pensarse que este animal murió naturalmente y fue aprovechado por los carroñeros. Sin embargo, también es posible que haya sido muerto y aprovechado primariamente por un predador como el puma. Esto sería consistente con el hecho que, aunque el conjunto presenta el menor índice de daños de carnívoro, es el único en que las marcas dominantes son las perforaciones, daño relativamente intenso. De todos modos, la distribución de los daños podría tener relación con la cubierta de los huesos por tejidos, en particular por cuero, como en ANSm4. En esta madriguera también se registraron fecas de carnívoro, muchas de ellas posiblemente de puma, lo que sería concordante con lo observado en el conjunto transportado.

- ANSm6 es un caso algo problemático. El emplazamiento del abrigo se aleja un poco del promedio (por ej., está más cerca de la vega), y contiene sedimento carbonoso y material arqueológico. Esto puede estar sugiriendo un registro natural y uno cultural promediados. Pero no se trata de una estructura de combustión definida y, por otra parte, la adyacencia de sitios y abundante material arqueológico sugiere la posibilidad del ingreso de sedimento quemado y artefactos por causas naturales (la ausencia de huesos quemados es coherente con esto). Además, se trata del conjunto transportado más pequeño, aunque como vimos, no todo el material en el área de dispersión fue recogido. Como en otros conjuntos con camélidos, se registraron daños de carnívoro y de roedor, pero a diferencia de ellos es mayor la proporción de daños por agentes indeterminados. Esta baja integridad del conjunto también ha sido observada en otros indicadores, como la más alta fragmentación observada entre estas madrigueras. Finalmente, este es el único subconjunto de camélidos en que se registraron partes de la cabeza. Una posibilidad, aunque es sólo especulativa en tanto no se registre un número más importante de casos en esta situación, es que ello se relacione con la adyacencia de corrales que acortarían mucho la distancia de transporte

respecto de las demás madrigueras.

- ANSm7 es el único caso de Antofagasta de la Sierra que parece haber funcionado como letrina de modo sistemático (dada la gran cantidad de excrementos, que se hallaban incluso enterrados), y además presenta material óseo en el talud. De esta madriguera proviene la mayor parte de especímenes escatológicos, ya que tiene muchas fecas y cada una contiene además muchos huesos. Algunas de las fecas, si bien no muchas, posiblemente correspondan a puma.

Esta madriguera también se distingue de los demás casos en que son los huesos de ave los que predominan en el conjunto transportado. Su aprovechamiento parece haber sido intenso de acuerdo a la proporción de especímenes dañados por carnívoro, aunque debe tenerse en cuenta que la misma acción tiene más probabilidades de dejar improntas en estos huesos que en los de mamíferos. La acción de pequeños carnívoros sobre aves es un tema que merece consideración, y sin embargo ha sido relativamente poco investigado (pero ver Cruz 2000).

- Finalmente, el conjunto transportado de ANSm8 presenta una buena integridad, y tiene la mayor proporción de daños de carnívoro. Pero en este caso las marcas más representadas son los surcos, y sólo aquí se registraron marcas sobre el periostio de los especímenes. Es decir, el daño de carnívoros es abundante pero en general leve. También se registraron algunas fecas de carnívoro, muchas de las cuales podrían corresponder a puma. Sin embargo, el hecho que las modificaciones de carnívoro sean predominantemente leves sugiere que no serían los principales acumuladores del conjunto transportado. Es pertinente mencionar que muy cerca de esta madriguera se avistó la cría de zorro gris. Debe recordarse que en ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva, por lo que los conjuntos transportados y escatológicos estarían algo subrepresentados.

Respecto de las madrigueras del valle de El Bolsón:

- LAm2 es la letrina con mayor proporción de fecas de carnívoro indeterminado. La feca abierta de esta letrina no contenía huesos.

- LAm3 es la letrina con más fecas de todas las regiones relevadas. La cantidad de excrementos (más de 400) es más de tres veces mayor que el conjunto de fecas más grande de ANS (ANSm7). Este es el único caso en la región donde se han identificado algunas fecas que parecen corresponder a gatos (sólo hay una feca más en LAm2, pero es más ambigua). Pero a pesar de la cantidad de fecas en este abrigo, muchas no contenían huesos y las demás tenían relativamente pocos. Las modificaciones por digestión son relativamente intensivas y extensivas, comparadas

con los conjuntos escatológicos de ANS. Este es además uno de los dos casos que además de fecas contenía algunos huesos. Sin embargo, la relación de los mismos con los carnívoros es algo ambigua. Parte de los materiales en este abrigo no pudieron alcanzarse y no fueron recolectados.

- LAm4 sólo contiene unas pocas fecas, que corresponderían a zorro y/o mustélido. El excremento muestreado no tenía contenidos óseos.
- LAm5 también consiste en un pequeño conjunto de excrementos de zorro/mustélido. Nuevamente, como en LAm2 y 4, la feca seleccionada para su análisis carecía de contenidos óseos.
- LAm7, una oquedad dentro de una cueva, contenía tanto heces como huesos. Los materiales provienen de un sondeo realizado en la misma. Si bien algunos de los huesos tenían marcas de mascado, muchos parecen derivar de egagrópilas (comunes en el depósito). La integridad del depósito es baja, y los búhos parecen en efecto haber tenido una participación importante en su formación. Las fecas, en general más grandes que el promedio de la región, corresponderían a zorro y/o puma (si así fuera, sería el único caso con este félido).

La feca muestreada, atribuida a zorro, contenía muchos más huesos que el promedio del resto de las madrigueras del área, incluso si medimos esta abundancia en términos relativos (respecto del volumen de la feca). Ella sola da cuenta de cerca de la mitad del total de huesos escatológicos recuperados en las fecas muestreadas de toda la región. En esto, es más similar a las de ANS que al resto de las fecas de LA. Los daños por digestión son sin embargo más frecuentes que en ANS, aunque como en aquella región, predomina el pulido por sobre el redondeado (como es común en los conjuntos de LAm3).

En el próximo capítulo, la acción de los carnívoros en la Puna y su Borde será modelizada sobre la base de la información aquí presentada y aquella resumida en el capítulo previo, para poder así aplicar este modelo al registro arqueológico de ICc4 y QS3, lo que será abordado a su turno en el capítulo II.4.

II.3. Un modelo sobre la acción

tafonómica de carnívoros en la región

A continuación se describe el modelo generado sobre la acción tafonómica de los carnívoros de la Puna, basado en modelos como los presentados en el capítulo I.2, con las excepciones allí señaladas, y principalmente en información sobre su comportamiento y ecología y la de la Puna en general (capítulo II.1), así como en mis estudios actualísticos sobre el registro fósil moderno de los mismos en la región (capítulo II.2). Este modelo general, que considera las especificidades de los carnívoros locales, está compuesto en realidad de diferentes modelos más particulares relativos a las diferentes unidades de análisis tratadas aquí y las expectativas relativas a cada una de ellas (capítulo I.2): el emplazamiento de las acumulaciones faunísticas por carnívoros y su distribución en el espacio, las características de los conjuntos tanto transportados como escatológicos, y las de los especímenes en sí, particularmente en lo que hace a los patrones de daños.

Emplazamiento de las madrigueras

La importancia de evaluar el emplazamiento de las madrigueras reside en la posibilidad de generar expectativas sobre la distribución diferencial de los conjuntos acumulados por carnívoros en el espacio, y así evaluar qué sitios arqueológicos tienen más chances de estar afectados por estos procesos tafonómicos. Esto se relaciona con la potencial superposición de intereses entre carnívoros y humanos por los mismos recursos, en este caso topográficos.

El interés de esta investigación ha estado siempre centrado en los abrigos rocosos y, de acuerdo con sus objetivos, las prospecciones actualísticas estuvieron dirigidas a la detección de madrigueras en estos *loci* en determinadas áreas. Esto impone ciertos límites a las inferencias generadas. Concretamente, la muestra estudiada no comparte una propiedad inherente al registro fósil: su continuidad en el espacio, basada a la vez en una concepción del comportamiento mismo de los agentes como continuo. Por ello, no es representativa de todos los emplazamientos posibles de madrigueras, ni de toda la diversidad de espacios que abarca el rango de acción de los carnívoros involucrados, ni de todos los procesos tafonómicos que pueden generar en el registro

arqueológico, como es el caso de los sitios a cielo abierto. De todos modos, dada la cantidad de espacio relevado y las recurrencias observadas en él, es posible plantear algunas conclusiones provisionales en lo que concierne a la distribución de estos procesos tafonómicos, que funcionan como expectativas sobre las chances de que un abrigo dado sea más o menos utilizado por carnívoros. Es esperable que nuevos estudios puedan poner estas expectativas a prueba y refinarlas en una escala espacial más amplia, lo que requiere de trabajos de campo específicamente destinados a tal fin. En cualquier caso, aquí se enfatizan las regularidades más recurrentes y que en muchos casos son concordantes con información bibliográfica sobre otras áreas.

Dado que los abrigos son el destino final de las trayectorias de transporte de alimento de los carnívoros, aquí se partió de la expectativa de que éstos serían utilizados para establecer sus madrigueras, y que dentro de ellos la acción tafonómica predominante sería aquella relacionada con la acumulación activa de partes esqueléticas.

Los resultados descriptos en el capítulo previo son en general concordantes con estas expectativas (ver también Mondini 1995a, 2001, 2002). Algunas áreas, sin embargo, no presentaron madrigueras en abrigos rocosos, al menos en las zonas prospectadas. El caso más notable es el de la Puna de Jujuy, particularmente el área de Susques, que fue intensamente prospectada. La metodología de prospección fue la misma utilizada en las demás regiones, y otras variables como el rango altitudinal abarcado y, notablemente, la disponibilidad de abrigos, tampoco son diferentes. Aún no sabemos qué factores dan cuenta de esta diferencia, y esta es ciertamente una de las preguntas más relevantes que esta tesis dejará abiertas para ser investigadas en el futuro.

Por otra parte, vimos que los abrigos que sí son utilizados por los carnívoros son en efecto usados para establecer sus madrigueras, aunque también específicamente como letrinas. Por ello, si bien la expectativa de acumulación activa como principal resultado tafonómico se sostiene, la misma se debe no sólo al transporte *stricto sensu* sino también a la depositación de conjuntos óseos a través de excrementos. Estos temas se retoman abajo.

Las expectativas también planteaban una serie de factores ecológicos que podían introducir variabilidad en estos patrones: la disponibilidad diferencial de abrigos y la competencia por ellos, y niveles de atrición que pudieran contrarrestar los efectos de la acumulación. Ambas condiciones parecen, en efecto, generar variabilidad en los casos analizados, aunque el último será tratado en detalle cuando abordemos los conjuntos óseos.

Analizaremos primero las principales recurrencias en el emplazamiento de las madrigueras. Como

vimos en el capítulo previo, entre los principales factores en estas recurrencias está la proximidad (≤ 1 km) al agua permanente y relativamente abundante y a asentamientos humanos, los cuales pueden funcionar como parches de presas y carroña (en el caso de áreas de descarte de restos animales) concentrados y/o predecibles en el espacio. Vimos que en las áreas de la Puna de Catamarca donde no se registraron madrigueras en abrigos o bien no hay abundante agua permanente (como en la Quebrada Seca, ANS, recientemente afectada además por una larga sequía), o bien no hay puestos humanos muy próximos (como en la sección superior de Las Pitás, ANS, y la quebrada de Las Lozas, Chaschuil). En cambio las madrigueras resultaron más comunes donde se dan ambas condiciones (como en la cuenca del Punilla y el sector medio de Las Pitás, ANS), incluso a veces muy cerca de las zonas donde no se registró ninguna. El agua como factor recurrente en la localización de las madrigueras también ha sido observado para otras especies de zorro (Henry 1996, entre otros). Una aparente excepción a este patrón es ANSm9, aunque este sitio, usado principalmente como letrina, sí está cerca de un puesto humano. Puede pensarse que uno u otro factor de localización serían relevantes particularmente para las madrigueras reproductivas, y no tanto para las letrinas, que pueden generarse en cualquier punto del rango de acción de los carnívoros. En una escala más pequeña, muchas veces (aunque no siempre) la localización de las madrigueras también se asocia a una buena visibilidad de las vías de tránsito de animales o a alguna explanada adjunta al abrigo.

Todo esto sugiere un emplazamiento de las madrigueras en función de recursos críticos, lo que coloca a esta variable entre aquellas que presentan una potencial equifinalidad: el uso de refugios naturales así localizados es común a carnívoros y humanos (al menos bajo ciertas condiciones: ver por ej. Yacobaccio 1991a). Esto es especialmente esperable en contextos en que, como la Puna, los recursos se distribuyen de manera heterogénea en el paisaje, y los críticos suelen presentarse concentrados en el espacio.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la proximidad a estos recursos puede ser producto de un sesgo de muestreo. Específicamente, sería importante muestrear más áreas donde no haya ni agua permanente ni puestos humanos próximos para evaluar si efectivamente las madrigueras allí son menos abundantes o están ausentes. Incluso sería importante evaluar en el futuro estratos del paisaje sin ocupación humana para relevar los contenidos de madrigueras donde los basurales humanos no sean una fuente importante de alimentos para los carroñeros. De todos modos, dada la importante superficie relevada hasta ahora a través de diferentes regiones, puede plantearse que la cercanía a recursos críticos como el agua y las fuentes predecibles de alimento (presas o carcasas) son un patrón que probablemente dé cuenta de mucha de la variabilidad en la localización de las madrigueras de los carnívoros de la Puna. Una línea de evidencia

independiente, la información sobre la ecología de estos predadores (por ej., Henry 1996), refuerza aún más estas conclusiones.

Puede pensarse también en la posibilidad de que, al menos en la Puna Salada, las madrigueras se localicen en las áreas relativamente más bajas, correspondientes al área de tolar, ya que excepto por el ambiguo caso de A7-SB en Chaschuil, no se registraron madrigueras por encima de los 3700 msnm.

Hasta aquí me he referido a factores de localización relacionados con recursos cuya distribución pudo variar en el tiempo. Esto plantea la necesidad de evaluar su distribución potencial pasada si queremos extender las expectativas que se derivan de este modelo al registro arqueológico. Por otra parte, garantizados los recursos críticos, la distribución de las madrigueras parece ser función, al menos en parte, de la disponibilidad de abrigos rocosos, tal como predecían las expectativas planteadas para esta unidad de análisis. Los recursos topográficos pueden considerarse como constantes, al menos en la escala temporal que nos interesa aquí, que básicamente abarca los últimos 10 u 11 mil años, y esto los hace muy relevantes para modelar la distribución de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros.

En las áreas donde los abrigos rocosos son abundantes, como en la cuenca del río Punilla (ANS), todas las madrigueras registradas se encontraron en ellos. En cambio, allí donde no están disponibles o son muy escasos, como en la cuenca del río Cazadero Grande (Chaschuil), se hallaron madrigueras cavadas en el sedimento. Si bien, como vimos, las prospecciones se orientaron a los abrigos y no buscaron relevar este otro tipo de emplazamiento, esto plantea una diferencia relevante que habrá que seguir investigando. Los abrigos rocosos son los sustratos más estables donde pueden formarse madrigueras, y esto los hace susceptibles de una mayor tasa de reutilización (Binford 1981). La redundancia ocupacional de estos *loci* es entonces función, al menos en parte, de la disponibilidad de rocas (y de la tasa de colapso en el caso de las madrigueras cavadas).

Sobre la base de todo esto, ANS/LA y Chaschuil parecen representar dos situaciones diferentes. En la primera, la alta disponibilidad de abrigos propicia la probabilidad de que relativamente muchos abrigos por unidad de área sean usados por los carnívoros, y por lo tanto que en principio haya más chances potenciales de alternancia ocupacional con humanos, aunque la tasa de tal alternancia en un *locus* dado dependerá también de la densidad de animales en relación con la abundancia de abrigos y de la localización de éstos en los lugares preferidos, entre otras cosas.

En Chaschuil, en cambio, la escasez de abrigos hace más probable una distribución no tan

concentrada de muchas madrigueras: aquellas que no usan un rasgo topográfico fijo (las cavadas), y los conjuntos fósiles en ellas acumulados. Teniendo en cuenta la localización en función de recursos críticos, que en la Puna se presentan concentrados en el espacio, allí donde los abrigos rocosos son escasos es esperable una redundancia genérica en las ocupaciones por carnívoros y humanos, es decir, que las madrigueras cavadas y los sitios arqueológicos se localicen en la misma zona pero no necesariamente en los mismos *loci*. Sin embargo, los pocos abrigos disponibles podrían ser altamente requeridos (incluso tal vez los carnívoros sean menos selectivos respecto de su tamaño), siendo esperables en ellos una relativamente alta tasa de alternancia ocupacional. Podemos esperar entonces que el registro arqueológico de estos *loci* sea más afectado por la acción de carnívoros en el tiempo, lo que redundaría no sólo en una baja integridad sino también en una baja resolución (es decir, los diferentes eventos serían difíciles de distinguir). De todos modos, teniendo en cuenta que A7-SB no es un caso muy confiable en tanto madriguera, esto es tan sólo una expectativa que deberá ser contrastada en el futuro.

Un factor que sí ha resultado muy recurrente en todos los casos analizados es el tamaño de los abrigos: aquellos pequeños tienden a ser preferentemente seleccionados por los carnívoros (ver también Stiner 1992). Incluso aquellos que abarcan una mayor superficie tienden a ser estrechos, o bien de escasa altura. Esto implicaría en principio una baja superposición de intereses entre carnívoros y humanos por los recursos topográficos, ya que los humanos tienden a ocupar espacios algo más amplios. Sin embargo debe tenerse en cuenta todo el rango de variabilidad en los abrigos seleccionados por los últimos, ya que éste puede ser más amplio de lo que usualmente pensamos, lo que redundaría en la superposición parcial (aunque mínima) de las madrigueras con materiales e incluso sitios arqueológicos. En contextos modernos, esta superposición parece ser más común en abrigos pequeños que en los más grandes. Para casos arqueológicos, es importante considerar que si bien los abrigos son relativamente estables en tanto rasgos topográficos en la escala temporal implicada, la colmatación de los mismos con sedimentos puede hacer variar (incluso sustancialmente) sus dimensiones.

Otras características de las madrigueras, como la altura sobre el nivel de base local y el tipo de emplazamiento (por ej., en derrumbes), son en cambio más variables en función, al menos en parte, de la disponibilidad de recursos topográficos de cada área.

En suma, estos patrones en condiciones variables de disponibilidad de abrigos y otros recursos resultan útiles para evaluar la probabilidad de uso de un abrigo dado por carnívoros. Debe tenerse en cuenta que si bien funcionan como condiciones necesarias (o, más precisamente, importantes), no son suficientes, ya que en algunas áreas (como Susques) se cumplen y sin embargo no se

registran madrigueras. Aún así, si tenemos esto en cuenta, estos factores pueden usarse para predecir la distribución potencial de los conjuntos fósiles acumulados por carnívoros y, por lo tanto, las probabilidades diferenciales de alternancia ocupacional en los sitios arqueológicos de la región, tanto en términos de cantidad de *loci* en el espacio como de tasa a lo largo del tiempo.

Transporte y acumulación activa de conjuntos óseos

Muchas de estas madrigueras contenían conjuntos faunísticos transportados, que en general consisten de unos pocos huesos (Mondini 1995a y b, 2001, 2002). El tamaño de los conjuntos faunísticos es precisamente uno de los criterios tradicionalmente usados para determinar el origen humano de un conjunto, en cuyo caso se esperaba la presencia de una cantidad relativamente importante de huesos. Dada la ambigüedad de este criterio y el hecho de que no siempre se encuentra alguna otra traza humana, se planteó la necesidad de conocer el tamaño de las acumulaciones generadas por otros agentes (Hill 1989). En el caso de la Puna y su Borde, se observa un tamaño recurrentemente pequeño en los conjuntos transportados por los carnívoros, más aún si consideramos el área de depositación estrictamente dentro de los abrigos (lo que los hace comparables con los provenientes de muchas excavaciones arqueológicas, que frecuentemente no incluyen el área de talud). Esto se relaciona, entre otras cosas, con el pequeño tamaño corporal de la mayor parte de las especies en cuestión, y posiblemente también con el hecho de que no son carnívoros sociales.

Sin embargo el problema del tamaño de los conjuntos es bastante más difícil de evaluar, y hoy sabemos que este criterio puede ser muy ambiguo. Un factor a considerar es que frecuentemente no excavamos depósitos arqueológicos completos sino sólo algunas cuadrículas, por lo que es interesante estimar la densidad de huesos por área y no sólo su cantidad total. En la Puna, a pesar de las diferencias absolutas, la densidad de los conjuntos óseos en muchos sitios arqueológicos emplazados en abrigos es comparable a la registrada en las acumulaciones de carnívoros. (Para hacerlos comparables, en el caso de registros arqueológicos con múltiples unidades de depositación debemos considerar cada una de ellas por separado. Por ejemplo, como veremos, el conjunto del nivel 2b2 en QS3 tiene una densidad de menos de 138 especímenes/m², comparable a la de algunas madrigueras modernas.) Esta variable no es entonces criterio suficiente para determinar si se trata de conjuntos acumulados por humanos o por otros agentes.

En nuestro caso, además, la investigación no abarca toda la variabilidad posible de acumulaciones de huesos por los carnívoros sino que está acotada a madrigueras, y específicamente a aquellas en

abrigos rocosos. Esto supone la presencia de límites materiales que afectan a la concentración de los restos. Sin embargo, debemos tener en cuenta la selectividad de abrigos pequeños por parte de los carnívoros, lo que incide en estas estimaciones. Si bien la densidad de los conjuntos de madrigueras es análoga a la de muchos sitios arqueológicos, esto es en parte un artefacto de que en los últimos se amplían simultáneamente el tamaño de los conjuntos y de las áreas donde están depositados.

La resolución temporal de los depósitos, entendida como la cantidad de tiempo representada (Behrensmeyer et al. 1992), puede también incidir en el tamaño de los conjuntos que contienen, y en los casos modernos la escasa cantidad de huesos se debería en parte a que han sido acumulados en menos tiempo que otros conjuntos fósiles. Si asumimos que cada conjunto de las madrigueras representa un único evento de depositación (no en el sentido de uso por una única vez, sino de evento en tiempo ecológico), sólo deberíamos esperar conjuntos de un tamaño comparable a los arqueológicos analizados aquí (que son cientos, incluso miles de veces más grandes) en el caso de registros muy promediados de baja resolución temporal. Hay una serie de herramientas metodológicas que pueden permitirnos evaluar la resolución de un conjunto de este tipo, aunque muchas veces no son concluyentes.

La cantidad total de especímenes en los conjuntos (no así la cantidad por unidad de área), en conjunción con una evaluación de la resolución temporal de los mismos, puede servirnos entonces como un primer criterio para evaluar la posibilidad de que éstos hayan sido acumulados por carnívoros, teniendo en cuenta que en tiempo ecológico éstos tienden a generar conjuntos pequeños.

De todos modos, es importante destacar que aún así este criterio puede ser ambiguo, no sólo por el hecho de que la resolución de un depósito es a veces difícil de evaluar, sino también porque los conjuntos acumulados por humanos pueden ser extremadamente variables, incluso tanto o más pequeños que los de las madrigueras. Tampoco podemos descartar acumulaciones más grandes por los carnívoros. Es asimismo importante tener en cuenta que en los casos arqueológicos como los que se busca analizar aquí no se espera una depositación mono-agente, sino un subproducto de la alternancia ocupacional entre distintos actores, por lo que se espera que el tamaño de los conjuntos no represente exclusivamente a unos u otros.

Más aún, el promediado de un conjunto pequeño formado por carnívoros con uno más grande en un *locus* dado resultaría en un conjunto algo mayor, sin afectar tanto a la estructura del grande como a la del pequeño, que se volvería más “invisible”. Podemos llamar a esto “**efecto dilusión,**” en el sentido de que la estructura de un conjunto pequeño tenderá a diluirse en la de uno más

grande con el que se promedie, siendo la posibilidad de discernir la estructura de diferentes conjuntos sensible al tamaño de los mismos en situaciones de mezcla (como las que podemos esperar en depósitos arqueológicos). Este efecto en la posibilidad analítica de discernir las estructuras de los distintos componentes de un conjunto promediado es sensible asimismo a la fuerza de los indicadores de agencia o, por el contrario, a su ambigüedad, lo que puede atenuar o exacerbar el efecto en términos relativos (abajo retomaremos este tema con relación a otros indicadores). Asimismo debemos tener en cuenta que la mezcla o promediado de conjuntos es sólo uno de los resultados posibles (aunque presumiblemente el más común) de la alternancia ocupacional entre carnívoros y humanos, siendo otro de ellos la acumulación de unos y otros conjuntos en unidades espaciales o estratigráficas distintas, así como la atrición por carnívoros de conjuntos acumulados por humanos, sin acumulación alguna de su parte.

Un aspecto relacionado con esto es la presencia de artefactos u otras trazas de actividad humana. Con excepción de los ambiguos casos de LAm1 y 6 y A7-SB en Chaschuil, sólo una madriguera moderna mostró una clara superposición con el uso humano de los abrigos (ANSm9), mientras que la presencia de artefactos en otros (ANSm6, 12 y 13) parece más bien accidental. Esto se relacionaría en parte con la selectividad de abrigos de un tamaño demasiado pequeño para el uso más común humano, como vimos antes. De cualquier modo, como vimos en el capítulo I.3, la presencia de trazas *per se* puede resultar ambigua o poco informativa sobre el rol humano en la formación de un depósito, por lo que se hace necesario considerarla en conjunción con otros criterios, muchos de los cuales se discuten abajo.

Habiendo dado cuenta del tamaño de los conjuntos acumulados por los carnívoros, analicemos ahora su estructura. Como vimos en el capítulo I.2, la estructura de los conjuntos faunísticos está determinada por la obtención, el transporte y la destrucción diferencial de partes esqueléticas, y a partir de ello se plantearon una serie de expectativas que buscaremos contrastar aquí con la información de los dos capítulos previos.

Frecuencias taxonómicas

Una de estas expectativas planteaba que tanto los taxones pequeños como los más grandes estarían representados en los conjuntos, los últimos probablemente producto del carroñeo por zorros (a menos que se trate de acumulaciones por pumas, los demás carnívoros consumen presas más pequeñas). Como vimos antes, todo el rango de tamaños corporales está en efecto representado en las madrigueras estudiadas, y de hecho los taxones de un tamaño igual o mayor al de los oviscapridos juveniles son los más abundantes. Los taxones más pequeños, sin embargo,

tienen una muy baja representación, incluso están ausentes en algunos conjuntos, lo que plantea una situación que debe ser explicada, especialmente conociendo la dieta de los carnívoros en cuestión. Retomaremos este tema más abajo.

Se ha sugerido que una alta diversidad taxonómica es característica de conjuntos producidos por humanos, pero este criterio no necesariamente es aplicable en todas las situaciones (Hill 1989; ver también Borrero 1989, entre otros). De hecho, la tendencia observada en los conjuntos transportados a las madrigueras, es decir, un predominio casi absoluto de artiodáctilos y una mínima proporción de otros taxones, es también común en conjuntos arqueológicos en abrigos de la Puna (ver Elkin et al. 1991).

Además hay que tener en cuenta la riqueza taxonómica en la comunidad viviente, y evaluar si las eventuales diferencias con el registro fósil se deben a selectividad por parte del predador (humano o no) o a la destrucción de las especies no representadas, o incluso a ausencia analítica (es decir, su destrucción parcial pero en un grado tal que hace imposible su identificación taxonómica). La recuperación de los restos óseos derivados de excrementos puede permitir, precisamente, contrarrestar la subrepresentación de algunas especies.

La presencia de huesos de carnívoros, por otra parte, ha sido considerada muchas veces como un criterio para reconocer un contexto de madriguera (como vimos en el capítulo I.2), así como para determinar su grado de injerencia en sitios arqueológicos (ver Binford 1981). Sin embargo, las especies de interés aquí no parecen seguir este patrón. En las madrigueras de la Puna no se identificaron huesos de carnívoro como tales (aunque algunos de mamífero podrían corresponder a éstos), y en las del Borde de Puna (LA) hay sólo un par de casos posibles, por lo que este criterio no parece tener mucho peso en el contexto bajo estudio. Esto implica que la baja frecuencia o aún la ausencia de estos taxones en un sitio arqueológico dado no necesariamente implican que no hayan participado en la formación del mismo.

Frecuencias anatómicas e integridad de los conjuntos

Por otra parte, también se planteó la expectativa de que la representación anatómica de los taxones más grandes sería más incompleta, teniendo en cuenta tanto su obtención (posiblemente por carroña, caso en que la fuente no necesariamente es una carcasa completa) como su relativamente menor transportabilidad. Con la excepción ya mencionada de los taxones pequeños, vimos que los ovicápridos presentan una mayor integridad anatómica que los camélidos, información que es concordante con esta expectativa, aunque como se discute abajo, no implica que los ovicápridos

hayan sido necesariamente carroñeados.

Por último, se planteó una expectativa de destrucción diferencial en función de la estructura de los especímenes, aunque se esperaba que la misma fuera sutil dado el pequeño tamaño de la mayoría de los carnívoros potencialmente involucrados. La integridad anatómica inferida en el anterior capítulo no es muy concordante con esta expectativa. Más bien, habría prevalecido el factor del escaso poder destructivo de los carnívoros. Nuevamente, los taxones pequeños parecen constituir la excepción.

Como vimos, los taxones más pequeños casi no están representados en los conjuntos transportados, o al menos no son identificables. Esto planteó dos posibilidades: o una selectividad en la dieta en detrimento de estos taxones, o una destrucción diferencial en función del tamaño de las presas. Conociendo la dieta de estos carnívoros, lo primero podía ser básicamente descartado. Finalmente el análisis de los contenidos de excrementos confirmó la segunda alternativa, y pudo observarse que estos taxones se presentan sumamente fragmentados y con niveles muy altos de destrucción.

Cuando nos referimos al emplazamiento de las madrigueras, y contrastamos la expectativa de la acumulación activa como principal resultado tafonómico del uso de abrigos, vimos que uno de los factores que pueden introducir variación en esta tendencia es la posibilidad de que niveles de atrición relativamente altos pudieran contrarrestar los efectos de esa acumulación. Este parece en efecto ser el caso en estos conjuntos, ya que los taxones pequeños sí están representados en abundancia en las madrigueras, pero casi exclusivamente en los conjuntos escatológicos, lo que sugiere que son totalmente ingeridos e ingresan a los sitios como subproducto de ese proceso, el cual puede implicar altos niveles de atrición.

Es decir, los taxones de menor tamaño corporal sí se acumulan en contextos de madriguera, pero no tanto como producto del transporte sino más bien de la depositación en fecas. Así, los huesos de las presas o carcasas más pequeñas son diferencialmente destruidos a través del mascado y/o la ingestión (procesos que no necesariamente transcurren específicamente en los abrigos donde finalmente se depositan sus subproductos).

Los niveles de destrucción parecen polarizarse entonces en un extremo muy bajo y otro muy alto, y esto puede constituirse en un indicador importante de la acción tafonómica de los carnívoros de la región. Podemos plantear que la acción de estos carnívoros puede destruir en gran medida a los taxones pequeños, como los roedores, pero no parece afectar la integridad de presas por sobre determinado tamaño, al menos el de ovicápridos subadultos. La ausencia de taxones pequeños en

sitios arqueológicos debe evaluarse bajo esta luz: sabemos ahora que, a pesar de su importancia en la dieta, la no representación de estos taxones no indica necesariamente la ausencia de carnívoros en la formación de los conjuntos. Más abajo abordaremos específicamente los conjuntos escatológicos.

Es destacable, de todos modos, que para las mismas especies de zorro que habitan en la Puna, Martín (1998) ha observado en Patagonia meridional un predominio de pequeños mamíferos, más precisamente lepóridos, en los conjuntos transportados. En Patagonia septentrional, una madriguera de zorro que está siendo actualmente estudiada presenta huesos transportados de lepóridos y ovejas como los dos principales taxones (I. Cruz y P. Fernández com. pers. 2002). Debe tenerse en cuenta que la dieta de estos cánidos es sumamente variable y plástica, por lo que debe evaluarse en función de las circunstancias ecológicas específicas de cada contexto.

Hacia un modelo de la acumulación activa de conjuntos óseos por carnívoros

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en las propiedades esperadas para los conjuntos (capítulo I.2) se habían propuesto la disponibilidad de presas o carcasas y su estado (especialmente nutrientes aprovechables), y la potencial competencia por ellas. Analizaremos ahora los resultados (en particular los de ANS, de donde proviene la mayor parte de los conjuntos transportados) a la luz de estas posibilidades, y daremos forma así a un modelo sobre la estructura de los conjuntos acumulados por los carnívoros en los abrigos rocosos.

Vimos que en las faunas transportadas a estas madrigueras hay cierto umbral de tamaño de presas/carcasas por sobre el cual no habría actuado la destrucción al punto de afectar a las frecuencias esqueléticas: al menos el de ovicápridos juveniles, aunque hay cierta variabilidad anatómica en esta categoría de tamaño que debe ser explicada. Entre los taxones por sobre este umbral, los más abundantes en las madrigueras, los camélidos están representados por menos huesos que los ovicápridos pero provienen de más individuos, es decir, tienen un menor índice de partes transportadas por individuo-fuente. Hay entonces menos partes de los animales más grandes. Para dar cuenta de ello debemos analizar el aprovisionamiento de alimentos por los carnívoros.

El circuito de obtención, consumo y transporte de alimentos es diferente entre los humanos y los demás predadores (Binford 1981, entre otros), y esto tiene correlatos en los patrones de abundancia anatómica de las presas. Los dos extremos del circuito son los conjuntos residuales,

que quedan en los *loci* de aprovisionamiento, y los transportados. Considero que más que dos clases de conjuntos, éstos deben entenderse como los extremos de un *continuum* a lo largo del cual se da todo un rango de situaciones (Mondini 1995a y b, 2001), aunque aquí serán considerados como discretos meramente con fines analíticos. De cualquier modo, los abrigos, donde se encuentran las madrigueras, son los destinos finales de esa trayectoria.

En general, los carnívoros tienen una estrategia de consumo inicial en el *locus* de aprovisionamiento, previo al transporte, mientras que los humanos transportan los alimentos para consumirlos en un lugar central (Binford 1981). En términos de Binford, los carnívoros suelen transportar lo que los humanos dejan, y por lo tanto es esperable que los conjuntos transportados por aquellos estén dominados por el esqueleto apendicular, especialmente las extremidades distales. Esto hace que su estructura sea predecible por el índice de utilidad general inverso (IGUI) (Binford 1981). Los conjuntos residuales mostrarían una imagen especular complementaria a aquellos, con un predominio del esqueleto axial.

En los conjuntos transportados de las madrigueras de la Puna, entre los huesos de camélido abundan los elementos de las extremidades, aunque se destaca la ausencia del segmento superior de la pata delantera, como vimos en el capítulo previo. En cambio, casi todas las regiones anatómicas de ovicápridos están representadas, y de manera relativamente homogénea. Asimismo, en los primeros se infiere una utilidad económica baja, y en los últimos, una moderada a alta (incluidas algunas partes de menor rendimiento aún articuladas, seguramente incorporadas por selección dependiente). Es decir, sólo el patrón observado en camélidos se aproxima al descrito por Binford (1981).

Para dar cuenta de estas diferencias hay dos factores que parecen tener injerencia: a) estrategias diferenciales de aprovisionamiento y b) estrategias diferenciales de transporte de alimentos.

Estrategias de aprovisionamiento

Hay en efecto dos grandes clases de estrategias de obtención de alimentos animales: la caza y el carroñeo. Este último puede a la vez presentar variaciones en función del tiempo de acceso a las carcasas, que puede ser temprano o tardío (el caso en que se accede a carcasas atacadas antes por otros animales). Stiner (1991, 1993, 1994) ha propuesto un modelo para distinguir estas estrategias a partir del estudio comparativo de diversos predadores y carroñeros (incluidos los homínidos). Todos ellos transportan partes de la cabeza (incluyendo cuernos), pero la cantidad de partes de las extremidades transportadas es variable. Mientras que los cazadores y carroñeros de acceso temprano transportan una mayor variedad de partes, especialmente patas, los carroñeros

con acceso tardío transportan más partes de la cabeza. Así, los conjuntos acumulados por los primeros tienden a presentar un balance entre cabeza y patas (sin contar los pies), mientras que los transportados por los segundos tienden a estar dominados por partes de la cabeza, y a contener una menor cantidad relativa de partes sustanciales transportadas por individuo-fuente.

Como vimos en el capítulo II.1, son los pumas los carnívoros locales que cazan artiodáctilos, y además los zorros pueden cazarlos o carroñearlos. Además en el capítulo II.2 vimos que los principales actores de estas madrigueras, tal como se esperaba, serían los zorros. De acuerdo a la información disponible sobre su comportamiento, es esperable que los ovicápridos sean carroñeados, y bajo ciertas condiciones, cazados. Dado su tamaño en individuos juvenil-adultos, los camélidos son seguramente carroñeados. Si comparamos el análisis de las madrigueras con las expectativas del modelo antes presentado, los ovicápridos habrían sido cazados, o habría habido un acceso temprano a sus carcasas. Los zorros cazan ovicápridos preferentemente en épocas en que no disponen de presas más pequeñas en abundancia (Novaro 1991, entre otros). En ANS éste no parece ser el caso, aunque la información disponible es escasa. Podemos pensar que el carroñeo de carcasas de ovicápridos es común, sin descartar su caza, lo que fuera incluso informado por pobladores del lugar. En cualquier caso, cabe preguntarse si el acceso a estos artiodáctilos es fundamentalmente temprano, así como cuáles son las variables ecológicas relevantes para contextualizar estos patrones en la Puna.

El modelo usado para distinguir estrategias de caza vs. carroñeo (Stiner 1991, 1993, 1994) fue generado básicamente en ambientes con una diversidad y densidad de carnívoros y una competencia relativamente importante entre ellos. De allí la relevancia del momento (*timing*) del acceso a las carcasas. Como vimos antes, la zona templada de Sudamérica tiene en cambio muchos nichos ecológicos sólo parcialmente ocupados por mamíferos, y la competencia en la Puna no sería importante (ver capítulo II.1). Aquí, los predadores que comúnmente tienen un acceso primario a los artiodáctilos son los pumas y los humanos. El puma suele consumir poco de cada presa que obtiene, al menos en el caso de ovejas (Borrero y Martín 1996), por lo que el acceso tardío a animales atacados por pumas no presentaría diferencias sustanciales con un acceso temprano (la principal diferencia podría ser una aceleración de la desarticulación de la pata delantera). Los ovicápridos pudieron ser entonces obtenidos de este modo. En suma, la caza y el carroñeo, ya sea a través de un acceso temprano o uno tardío precedido por pumas, no implicarían situaciones significativamente distintas. Por otra parte, no hay indicadores de que los ovicápridos de las madrigueras hayan sido obtenidos luego de ser procesados por humanos.

El patrón anatómico de los camélidos de las madrigueras, en cambio, definitivamente no se ajusta

a las expectativas de carroñeo del modelo de Stiner (1991, 1993, 1994). Pero si bien en su estudio los carroñeros con acceso tardío tienen más chances de acceder a partes de la cabeza, ya que otros carnívoros han accedido antes a las patas, todos los animales prefieren transportar partes de las patas cuando éstas están disponibles, como la misma autora señala. También reconoce que su modelo no representa un diagnóstico completo de la estrategia carroñera y sugiere, entre otras cosas, investigar los efectos del tamaño corporal de los animales consumidos. Los camélidos están entre los animales más grandes que actualmente habitan la Puna, y como vimos, difícilmente es esperable que los carnívoros pequeños, dominantes en la región, cacen a los camélidos juvenil-adultos. Esto sugiere que es más probable que estemos ante estrategias fuertemente condicionadas por la relación de tamaño corporal predador/presa o carroñero/carcasa.

Los camélidos pueden ser carroñeados tanto a partir de carcasas completas como de restos descartados en asentamientos humanos. En el primer caso, son relevantes algunas observaciones sobre carcasas de ungulados en ANS, en las que el cuero, al deshidratarse y “momificarse”, juega un importante papel en la preservación de los huesos (Nasti 1991, 1994-1995, com. pers. 1995). Gifford (1981) ha planteado, precisamente, que no son esperables grandes diferencias entre la desarticulación por carnívoros y la secuencia natural de desarticulación, ya que varios agentes pueden acelerar la secuencia natural de desarticulación, pero no alterarla, a diferencia de los homínidos.

En las carcasas observadas por Nasti, el esqueleto apendicular es el primero en desarticularse, comenzando por la pata delantera: el húmero es el primer hueso de las patas que se desarticula, y el primero que queda sin cuero. Además, la primer pata delantera en desprenderse es la opuesta al lado de apoyo, y se ha observado a carroñeros atacar la de abajo sólo desde el radio-ulna. En cambio, en los segmentos inferiores de las patas y los pies, tanto delanteros como traseros, el cuero se deshidrata rápidamente y se vuelve difícil de segmentar. La pata trasera permanece envuelta en el cuero rígido por más tiempo, y generalmente sólo es separada por los carroñeros cuando el fémur se ha fracturado. Estas observaciones son concordantes con algunas características del patrón inferido en los camélidos de las madrigueras de ANS: la ausencia del húmero, la alta representación de radio-ulna y de los sectores inferiores de las patas, y la fragmentación del fémur.

Pero es probable que al menos algunos camélidos hayan sido carroñeados de puestos humanos, lo que se ve sustentado por la presencia de especímenes quemados y con huellas de procesamiento humano en ANSm2. Los mismos pobladores de ANS informan que los zorros ingresan a los puestos, cuando son temporariamente abandonados, en busca de restos de animales. De acuerdo a

estudios etnoarqueológicos en la Puna, los restos de llamas descartados en puestos temporarios son predominantemente de individuos adultos, registrándose bajas proporciones de individuos juveniles o neonatos, lo cual ocurre con más de una estrategia de explotación pastoril de este taxón (Caracotche 1995), y esto es concordante con lo observado en los camélidos de las madrigueras.

Además, las frecuencias anatómicas de estos subconjuntos también son concordantes, ya que es probable que los agentes de la desarticulación húmero/radio-ulna sean humanos (de hecho, se identificaron huellas humanas en el radio-ulna proximal de ANSm2), y además las partes con más probabilidades de ser halladas más o menos íntegras por los carnívoros en los puestos de la Puna son el radio-ulna y el segmento distal de las extremidades (a partir de los metapodios o las falanges) (H. Yacobaccio com. pers. 1994; ver también Yacobaccio et al. 1998). En el caso de carcasas previamente procesadas por humanos, a diferencia de otras carcasas-fuente, el interés de los carnívoros en los huesos largos reside en la grasa de las epífisis (Blumenschine y Marean 1993), lo que también es concordante con lo observado en los camélidos de las madrigueras (no sólo predominan los huesos de las extremidades, sino además sus extremos en particular). Pero esta vez la analogía requiere de un mayor control, ya que las condiciones en que Blumenschine y Marean realizaron sus observaciones (y las de otros estudios asimilables a éste) difieren marcadamente de las de la Puna.

Hay otro aspecto importante en las divergencias entre el modelo de carroñeo de Stiner y las observaciones en la Puna. Además del hecho que están entre las partes que quedan luego de que un carnívoro ha accedido a las carcasas, el transporte de cabeza en los casos estudiados por la autora se debe a varias razones interrelacionadas (Stiner 1991, 1993, 1994). Las carcasas disponibles para el carroñeo son más abundantes en invierno, cuando las presas herbívoras presentan escasez de grasa. La cabeza tiene un valor nutricional único, con grasa muy estable, que se torna muy importante en presas desnutridas. Sin embargo, esta parte de las presas requiere de un intenso procesamiento, y por lo tanto del transporte a un lugar seguro (ver también Binford 1981). Es decir, el transporte de cabeza es esperable en casos de estrés nutricional de herbívoros y de competencia entre carnívoros. Sin embargo, estas situaciones, especialmente la última, no parecen ser relevantes en la Puna.

En suma, es probable que los camélidos y al menos algunos ovicápridos hayan sido carroñeados a partir de un acceso tardío a las carcasas. Hay huesos de camélidos que habrían sido carroñeados de los restos de presas consumidas por humanos, aunque no podemos descartar que también hayan sido carroñeados de carcasas que sufrieron una muerte no violenta, o aún muertas y

previamente consumidas por otro carnívoro. Tal sería el caso de algunos ovicápridos, en que es posible la acción previa del puma. Estas consideraciones no terminan entonces de explicar las variaciones entre ambos taxones, los más comunes en los conjuntos acumulados por los carnívoros de la Puna.

Estrategias de transporte

Como vimos, el transporte es también un factor relevante. Una de las diferencias más notables entre estos artiodáctilos es su tamaño. Con la excepción del puma, aún cuando un carnívoro tuviera acceso a un camélido adulto (en particular si se trata de una llama), difícilmente transportaría todas sus partes, especialmente si están articuladas (como ocurre con muchas en las madrigueras). Esto es más improbable aún si hay presas más pequeñas y/o cantidades más o menos abundantes de alimento disponibles. Este factor también incidiría en que el esqueleto de camélidos no esté tan homogéneamente representado como el de ovicápridos.

También en esto las condiciones ecológicas parecen jugar un rol importante. El modelo de Stiner (1991, 1993, 1994), como vimos, se basa en ambientes donde hay competencia entre los carnívoros. Pero según Binford (1981), en ambientes de baja competencia no es esperable que la cabeza de las presas más grandes sea transportada. Además, la curva de utilidad inferida en camélidos es en términos generales concordante con el modelo de transporte a madrigueras de grandes presas de este autor, mientras que la representación anatómica de ovicápridos se aproxima al esperado para presas pequeñas. Las diferencias, de acuerdo a Binford, residen en la transportabilidad de elementos desmembrados del esqueleto axial. Nuevamente, la relación de tamaño predador/presa o carroñero/carcasa es relevante.

Los desiertos como la Puna son particularmente sensibles al problema del transporte, ya que como vimos, la baja productividad del ambiente propicia rangos de acción muy amplios, y esto puede generar estrés de distancia (Layton 1991, com. pers. 1997). Si esto es así, entonces la presencia de cabeza de camélido sólo en ANSm6, la única madriguera adyacente a corrales, podría tener alguna relación con su mayor transportabilidad cuando se trata de cortas distancias.

Por todo esto, el hecho que en la Puna predominen carnívoros de tamaño corporal pequeño sugiere que es esperable que la transportabilidad de las presas o sus partes sea un factor particularmente importante, que tal vez incluso condicione la variabilidad del registro fósil que generan más aún que la misma estrategia de predación y aprovisionamiento. Específicamente, en el caso de ungulados, la principal presa de los humanos a lo largo de su historia en la región, es esperable que los carnívoros tiendan a transportar poco de cada individuo-fuente. Además, como

veíamos, una baja competencia hace que no haya estrés temporal para procesar las carcasas en los sitios de matanza o aprovisionamiento, relajando la necesidad de transporte.

Como vimos, la presencia de ganado doméstico recientemente introducido de un tamaño corporal más pequeño que el autóctono, los ovicápridos, pudo haber introducido cierta variabilidad al respecto. Además hay otros aspectos del rol del ganado doméstico (sea introducido o autóctono), particularmente como fuente de carroñeo, que parecen tener una incidencia. Los restos procesados por humanos presentan la máxima desorganización anatómica que posiblemente pueda encontrarse en el paisaje, de manera que partes que “naturalmente” no serían transportables para los pequeños predadores de esta manera sí pueden serlo. Un problema inherente a los estudios que se están llevando a cabo es el de la dificultad de muestrear zonas donde no haya puestos de pastores en un radio asimilable al del rango de acción de los zorros, que como vimos es de 10 km aprox. (aunque muy variable) en Neuquén, pero puede ser varios órdenes de magnitud mayor en el desierto puneño (Novaro 1991, com. pers. 2000).

Hasta aquí me he referido principalmente a las madrigueras de ANS. Cabe destacarse, sin embargo, que sólo dos de las relevadas en LA contenían huesos, y en una ínfima proporción. Esto plantea desde ya una diferencia muy interesante de evaluar (Mondini 2000c). Además, sólo en un caso (LAM3) estos huesos corresponden a taxones relativamente grandes, e incluso en este caso vimos que su relación con la acción de carnívoros es ambigua. El énfasis inferido en las faunas más pequeñas explicaría en gran medida el hecho de que no se detecten tantos huesos transportados: los micromamíferos y otros taxones pequeños pueden ser ingeridos completamente por los carnívoros, sin dejar partes no consumidas, algo también observado en ANS. En la medida en que podamos relacionar esto con condiciones locales específicas, es potencialmente informativo sobre la variabilidad que podemos esperar en el registro arqueológico. Cuando analicemos los conjuntos escatológicos, que predominan en LA, retomaremos esta cuestión.

Modificaciones óseas

Las expectativas respecto de las modificaciones óseas generadas por estos carnívoros hacían referencia a que, dado que las mismas son producto de la interacción entre las propiedades estructurales de los huesos y el poder masticatorio de los carnívoros, y que en general éste sería bajo, podían esperarse bajos niveles de daños. Como vimos en el capítulo previo, los resultados alcanzados con los estudios actualísticos son concordantes con esta noción (ver también Mondini 1995a, 2000a, 2001, 2002).

Los índices de fragmentación (fracturas o remoción de segmentos de los huesos) son relativamente altos en estos conjuntos, pero en general no se pueden atribuir a carnívoros. Más bien, la mayor fragmentación y meteorización en áreas de dispersión puede interpretarse como una alta incidencia de factores atmosféricos. También debe considerarse que un acceso tardío a los huesos implica que éstos pueden haber sido previamente fragmentados por otros agentes, incluso humanos.

Los patrones de fragmentación tradicionalmente descriptos como característicos de carnívoros no coinciden con las observaciones realizadas. Sin embargo, ello no es sorprendente teniendo en cuenta el escaso poder destructivo de la mayoría de los carnívoros locales, y que los pequeños zorros son los más propensos a generar estas acumulaciones en abrigos. Concretamente, no se registraron cilindros, correlato de uno de los estadios finales de reducción de huesos por carnívoros (Binford 1981). La preponderancia de extremos articulares por sobre otros fragmentos de huesos largos tampoco coincide con lo esperado para conjuntos mascados por carnívoros de acuerdo a los estudios de Binford y otros. Estos bajos niveles de destrucción ya habían sido observados para las mismas especies de zorro en Patagonia (Borrero 1990). Además, el tamaño de los especímenes analizados es muy variado, muchos están articulados (y predominan partes que se desarticulan relativamente temprano) y, como vimos antes, varios huesos largos se presentan completos o, en su defecto, con proporciones más o menos equivalentes de extremos proximales y distales. Todo esto indica que la atrición no ha sido muy intensa. Si bien la correlación positiva (aunque no muy alta) con la densidad ósea en camélidos ANSm2 sugiere la posibilidad de una destrucción mediada por la misma, en general estas correlaciones y los demás indicadores mencionados hacen de esta posibilidad algo bastante excepcional en estos conjuntos.

La acción tafonómica de estos carnívoros en abrigos rocosos no sólo implica niveles muy bajos de atrición, sino que las modificaciones óseas registradas son predominantemente leves. No sólo predominan las marcas, sino que dentro de ellas prevalecen las más sutiles o que menos destrucción implican: en general, los daños más comunes en las madrigueras son los surcos, y en menor medida el poceado. Esto es concordante con el bajo poder masticatorio de los pequeños carnívoros que suelen usar los abrigos.

Lo mismo se expresa en el hecho que, a pesar de tratarse de contextos de madrigueras, donde suele haber una mayor proporción de daños con respecto de otros *loci* (Binford 1981), en general se registró una relativamente baja frecuencia de especímenes dañados: un promedio de 27% del total especímenes (29% del NISP total, es decir, de los especímenes identificados).

Estos bajos niveles de daños por mascado (al menos en los huesos que sobreviven) pueden hacer

poco "visible" la intervención de carnívoros: como vimos antes, éste y otros indicadores clásicos de estos actores resultan ambiguos en el caso de la acción de los carnívoros de la Puna en abrigos rocosos. Esto subraya la importancia de no asignar un valor diagnóstico tan especial a las modificaciones óseas.

Entre las expectativas se planteó también que las condiciones ecológicas que pueden introducir variabilidad en los patrones de modificaciones óseas son, como en el caso de la estructura de los conjuntos, la disponibilidad y estado de las presas o carcasas, y la potencial competencia con otros predadores. Vimos antes que la competencia no parece ser un factor importante en la estructuración de estos conjuntos y sus modificaciones. La manera en que se presentan las presas o carcasas-fuente utilizadas, en cambio, sí parece incidir en las diferencias observadas entre los artiodáctilos, los principales taxones consumidos, teniendo en cuenta el escaso poder destructivo que prevalece en los carnívoros involucrados. Mientras que los ovicápridos presentan una relativamente baja proporción de especímenes mascados (menos de 20%), en los camélidos esta proporción es mucho más importante (más de 40%), y esto podría deberse, entre otras cosas, a que los huesos de los últimos se procuraron frecuentemente ya desarticulados y fragmentados, y con escaso tejido cobertor.

Además, vimos que en promedio los daños no se distribuyen con relación a la abundancia de los diferentes elementos. En particular es llamativa la diferencia que esta distribución presenta con respecto a los daños por parte de zorros observados por Borrero (1988, 1990) en Tierra del Fuego. En ese caso, los huesos donde es más probable esperar daños pertenecen a la cabeza (el primero en el *ranking* es el cráneo) y al esqueleto axial (con la excepción de húmero y escápula, que ocupan puestos relativamente altos). En cambio en las madrigueras analizadas, los huesos de artiodáctilos proporcionalmente más dañados son los de las extremidades. En los camélidos en particular, sin embargo, lo son los del esqueleto axial, pero de esto da cuenta un alto porcentual de daños en vértebras y costillas, partes que no ocupan los primeros puestos en el *ranking* de Tierra del Fuego.

Las diferencias entre los conjuntos fueguinos y los puneños podrían deberse a diferencias ecológicas entre las dos áreas, y/o a la "perspectiva de monitoreo" (Thomas y Mayer 1983): las observaciones de Borrero son sobre huesos y carcasas carroñeados en el campo, es decir, conjuntos residuales, mientras que las presentadas aquí se refieren exclusivamente a las partes esqueléticas transportadas a madrigueras, en el extremo opuesto en la trayectoria obtención-consumo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que mientras que los conjuntos residuales fueguinos son carcasas con abundante carne, los puneños no necesariamente lo son, lo que sería

un factor de variación adicional a la perspectiva de monitoreo (L. Borrero com. pers. 2000). Esto se vincula con lo planteado antes respecto de la mayor proporción de huesos mascados en camélidos que en ovicápridos, y su probable relación con el uso de fuentes diferenciales. De todos modos, incluso el *ranking* de partes dañadas en ovicápridos difiere del fueguino, lo que da sustento a la hipótesis de que la perspectiva de monitoreo tiene un rol, al menos en parte, en estas diferencias: es decir, que mientras que los conjuntos residuales tienden a tener más partes axiales mascadas, los transportados tienden a tener una mayor proporción de especímenes mascados en las extremidades, al menos cuando la fuente son carcasas más o menos completas. Por otra parte, cuando la fuente son carcasas muy desorganizadas, que sería el caso de los camélidos, las frecuencias de las distintas partes dañadas en los conjuntos transportados son relativamente más similares a su abundancia (aunque esto podría deberse en parte a la acción previa de perros).

Precisamente, como vimos, las diferentes especies de carnívoros también pueden introducir variabilidad en las modificaciones óseas. Algunos daños podrían corresponder a los carnívoros con mayor poder destructivo en la región: pumas y perros. Incluso, como recién señalamos, la distribución anatómica de los daños de carnívoro sobre camélidos se acerca más a una distribución proporcional, tal como ha sido observado en puestos de la Puna donde los perros habrían sido los principales agentes de mascado. Sin embargo, los patrones generales de los daños en sí no se condicen con lo conocido para perros y pumas, e indican más bien la acción predominante de carnívoros pequeños.

Finalmente, vimos además que la morfología de los daños producidos por el mascado de zorros puede ser ambigua respecto de la producida por el mascado humano (Elkin y Mondini 2001). En mi opinión, partiendo de la información etnoarqueológica y tafonómica disponible, el mascado de humanos y pequeños carnívoros podría distinguirse sobre la base de: a) otras propiedades de las marcas además de las morfológicas (frecuencia, localización, etc.), b) otros tipos de modificaciones óseas (por ej., destrucción de epífisis y fracturas conoidales), y c) información contextual.

Debe destacarse que si bien es esperable que tanto los humanos como estos pequeños carnívoros produzcan daños de baja intensidad, incluso con características morfológicas ambiguas, es improbable que los primeros dañen tantos huesos en un conjunto como los últimos, especialmente en conjuntos dominados por taxones relativamente grandes como son los artiodáctilos.

Conjuntos escatológicos

La significación de los conjuntos escatológicos respecto del registro arqueológico tiene varias facetas. Una de ellas es que la presencia misma de excrementos de carnívoro o de conjuntos óseos derivados de ellos en un registro dado es informativa sobre su integridad general. De hecho, entre los autores que han abordado el problema del análisis de los contenidos de los excrementos de predadores (Binford y Bertram 1977, Walters 1984, Meserve et al. 1987, Stallibrass 1990, Andrews 1990, entre otros), muchos lo han hecho como un modo de contrarrestar la subrepresentación de huesos pequeños y de fragmentos óseos. Esta información es a su vez útil para otras inferencias, tales como aquellas de índole paleoecológico (Stallibrass 1990, Schmitt y Lupo 1995, Borrero y Martín 1996). Además, los conjuntos acumulados por carnívoros en abrigos rocosos pueden ser muy diferentes según se trate de partes transportadas, escatológicas, o ambas, diferencia que es muy marcada en la región de estudio (Mondini 2000b y c).

Las expectativas planteaban para los conjuntos depositados en los abrigos que la atrición era un factor que podía contrarrestar los efectos de la acumulación activa. El análisis de los conjuntos escatológicos ha mostrado que en efecto éste es el caso, en el sentido que las presas más pequeñas suelen ser completamente ingeridas, y tienden a ingresar a estos depósitos principalmente a través de fecas. En aquellos abrigos en que no se han depositado fecas, los taxones más pequeños tienden en cambio a estar subrepresentados o incluso ausentes.

La extremada fragmentación de los especímenes redundaba en los bajos niveles de identificabilidad anatómica y taxonómica observados, los que en general son consistentes con otros estudios (Payne y Munson 1985, Andrews 1990, Stallibrass 1990, entre otros), y difieren de la que caracteriza a las egagrópilas o bolos de regurgitación de aves.

A pesar de ello, como vimos, podemos decir que predominan los pequeños mamíferos u otros vertebrados de tamaño equivalente, y que si algunos especímenes correspondieran a taxones relativamente grandes éstos no serían identificables.

Es por lo tanto importante distinguir dos factores: si estos carnívoros ingieren los huesos de los animales (o partes) más grandes de los que se alimentan, y si lo hacen, si estos huesos son identificables. En general, puede decirse que tenderán a ingerir una menor proporción de partes esqueléticas por individuo o parte consumidos en relación con las presas pequeñas, aunque esto debe evaluarse también en términos de volumen.

De todos modos, debemos tener en cuenta la segunda cuestión. Al respecto, los experimentos

llevados a cabo por Payne y Munson (1985) con perros domésticos han mostrado que la identificabilidad de huesos de cabra en sus excrementos es de aproximadamente 1%, mientras que es mucho mayor para los taxones más pequeños. Esto resulta particularmente interesante si consideramos que la cantidad de especímenes en los excrementos, comparada con la cantidad de huesos que se proveyó a los perros, no parece covariar con el tamaño de la presa, como sí lo hace la identificabilidad. Este tipo de estudios es particularmente relevante debido a que el *input* de huesos es conocido. De todos modos otros estudios (por ej., Stallibrass 1990) también muestran que cuando se detectan huesos de presas grandes, éstos no son identificables anatómicamente y mucho menos a nivel de especie. En suma, aún si mantenemos constantes la frecuencia relativa en que los carnívoros consumen presas grandes y pequeñas y sus huesos, debemos esperar un sesgo importante en la identificabilidad de aquellas más grandes.

En los casos analizados, sin embargo, aunque no sepamos exactamente con qué frecuencia relativa los carnívoros han consumido presas más grandes o más pequeñas e ingerido sus huesos, sabemos que las últimas suelen constituir el grueso de la dieta de la mayoría de las especies carnívoras involucradas, y que dado su tamaño consumirán más frecuentemente sus huesos. Podemos entonces concluir que aunque estos carnívoros ingirieran algunos huesos de taxones grandes, su incidencia en los conjuntos escatológicos sería de todos modos mínima.

Un rasgo que es importante destacar es la aparentemente baja representación de chinchillidos en el registro fósil generado por estos carnívoros, lo que, como veremos, es especialmente relevante para interpretar el caso de ICc4.

En cuanto a la representación anatómica, vimos que el esqueleto axial parece ser más susceptible a la destrucción, ya sea por masticación, digestión o ambos, tal como es esperable dada su estructura. Debe notarse también que las partes ingeridas presuntamente sin tanta masticación previa y/o aquellas protegidas por garras y pelo están bien representadas y en buen estado relativos. Sobre la base de estos patrones, la destrucción o pérdida de especímenes parece estar condicionada no sólo por la resistencia intrínseca diferencial de los elementos esqueléticos, sino también por los patrones de consumo y masticación del predador y, más generalmente, por el tamaño corporal de sus presas, más que cualquier otra característica de éstas. Esto último es consistente con lo observado para las faunas transportadas a las madrigueras.

Identificabilidad de estos conjuntos

Stallibrass (1990) ha distinguido tres factores que hacen a la identificabilidad de los conjuntos escatológicos en un depósito dado, y que es importante diferenciar aquí: a) las chances de que los

excrementos de carnívoro se depositen en niveles arqueológicos, b) las de que se preserven, y c) las de que c.1) se recuperen y c.2) puedan identificarse. Respecto de las chances de depositación de los excrementos (a), vimos que es muy común que ocurra en las mismas localidades ocupadas por humanos, especialmente en abrigos rocosos. Andrews (1990) ha sugerido que los predadores mamíferos, particularmente los cánidos, generalmente producen un daño tan intenso en los huesos ingeridos que no podrían generar contribuciones importantes de pequeños mamíferos. Sin embargo los estudios informados en el capítulo previo sugieren que los carnívoros de la Puna y su Borde pueden llegar a acumular muchos excrementos y, a través de ellos, cantidades sustanciales de huesos, que tienden a ser particularmente altas en la Puna.

Las chances de preservación de los excrementos en sí (b) son relativamente altas en el desierto puneño, tal como lo atestiguan los excrementos recuperados en los sitios arqueológicos. Además, hemos visto cómo el alto contenido en pelos en muchas fecas las hace más compactas, además de proteger a los huesos. Esto es más común en ANS que en LA, donde una dieta con mayor contenido de vegetales e invertebrados condicionaría una mayor probabilidad de que la matriz de las fecas se desintegre. En ambientes más húmedos como este último la dieta de los carnívoros podría entonces resultar en un más alto contenido orgánico disgregable en las fecas, desfavoreciendo la preservación de la matriz, lo que además se vería acentuado por factores postdepositacionales (humedad, insectos, etc.) poco comunes en la Puna (aunque aquí los efectos de la meteorización pueden ser intensos).

En caso de que la matriz de los excrementos se desintegre, muchos especímenes (especialmente los fragmentos más pequeños y dañados) estarían demasiado debilitados como para sobrevivir a subsiguientes procesos atricionales. Siendo éstos partículas sedimentarias tan pequeñas, estarían incluso muy expuestos al transporte y destrucción por agentes erosivos, como el viento mismo. Puede esperarse entonces que sobrevivan particularmente los especímenes más identificables anatómica y taxonómicamente, pero debe recordarse que éstos sólo constituyen una pequeña proporción de los conjuntos escatológicos, y no necesariamente la más diagnóstica de la digestión. Además, si consideramos la tendencia a una corrosión diferencial de especímenes de acuerdo a la abundancia de pelo, y el hecho de que la matriz de los excrementos con más pelo tiende a ser más resistente, puede esperarse que los excrementos más frágiles sean los que porten los especímenes más dañados. Esto acentuaría el patrón recién descrito, especialmente bajo condiciones ambientales como las de LA. El hecho de que las fecas de ambientes como este último tiendan a ser más disgregables, y que suelen presentar más daños por digestión, tendría así implicaciones para la preservación e identificabilidad de conjuntos escatológicos en sitios arqueológicos.

Las chances de recuperación de los excrementos en contextos arqueológicos (c.1) no parece ser problemática. Pero si éstos se desintegraron, la recuperación de los huesos derivados sería altamente dependiente de los métodos implementados, siendo generalmente necesaria una malla extra-fina. Son nuevamente los especímenes más grandes los que más probabilidad tienen de ser recuperados, pero debe recordarse que estos constituyen sólo una pequeña proporción de los conjuntos escatológicos, y no necesariamente la que tiene las trazas más diagnósticas de digestión.

Sesgos de recuperación como éste condicionan entonces el último factor considerado (c.2): la identificabilidad de los procesos tafonómicos relacionados con la ingestión de huesos y el origen escatológico de los conjuntos. Las modificaciones óseas por digestión, particularmente el pulido y redondeado, suelen ser consideradas como uno de los criterios más diagnósticos. Andrews y Evans (1983) concluyeron, en su estudio comparativo, que los conjuntos escatológicos de cánidos son los más fácilmente reconocibles, principalmente debido al intenso daño que los caracteriza. Pero los carnívoros aquí estudiados, que en su mayor parte son precisamente cánidos, parecen producir bajas frecuencias de especímenes modificados por digestión, los que además suelen ser los fragmentos más pequeños, donde las trazas de digestión pueden resultar particularmente ambiguas.

Una de las fuentes de ambigüedad es la equifinalidad potencial entre las trazas de digestión por aves y por mamíferos. Las aves predatoras producen todo un rango de modificaciones por digestión, que van desde leves, comunes en los predadores nocturnos como las lechuzas, hasta intensas, comunes en predadores diurnos como los falcónidos, pero no llegan a ser tan extremas como en muchos carnívoros mamíferos (Andrews 1990). Sin embargo, los mamíferos aquí estudiados no producen daños tan extremos, excepto por la fragmentación, y por ello la ambigüedad entre una u otra clase de agentes es potencialmente alta. Como vimos en el capítulo I.3, para atribuir a carnívoros mamíferos aquellos huesos de un depósito fósil con daños digestivos, aquí se considera como requisito que el espécimen en cuestión tenga al menos dos rasgos comunes en los huesos escatológicos de las madrigueras modernas pero muy raros en los digeridos por aves de acuerdo a la literatura (Andrews 1990, Hockett 1991, entre otros), considerándose especialmente aquellos rasgos muy infrecuentes en huesos digeridos por aves como la lechuza de campanario, una de las más comunes en anidar en abrigos como los estudiados. Estos criterios se detallan en la Tabla II.3.1.

Otra fuente potencial de equifinalidad es la abrasión por agentes físicos. En efecto, aún el pulido de las superficies óseas, uno de los daños más comunes en los conjuntos escatológicos estudiados, es poco común y suele ser muy sutil, siendo por sí mismo un criterio ambiguo. Uno de los

criterios para distinguir las modificaciones por digestión de la abrasión física es que la primera esté localizada (Mayhew 1977), pero en fragmentos óseos tan pequeños como los que registraron pulido en las muestras analizadas, éste cubre necesariamente todo el área de cada espécimen (de todos modos, a diferencia de la corrosión sedimentaria, puede esperarse que sólo afecten a los especímenes pequeños susceptibles de ser tragados; Payne y Munson 1985).

Tabla II.3.1. Criterios empleados para asignar especímenes con daños por digestión a mamíferos vs. aves

Se consignan aquellos criterios atribuidos a carnívoros mamíferos, basados en la literatura, especialmente los trabajos de Andrews (1990, entre otros), y en mis observaciones personales. Siempre que se cumplieran al menos dos de estos criterios en un espécimen dado con daños por digestión, se consideró a éste como digerido por un mamífero.

critério	observaciones
completitud: menos de 75% del elemento está representado	Las lechuzas y otras aves suelen regurgitar los huesos enteros, y en los pocos que se fragmentan faltan pequeñas porciones.
fragmentación previa: las zonas fragmentadas presentan daños digestivos	Significa que el hueso fue partido previo a su digestión, lo que es infrecuente en las aves predadoras como la lechuza de campanario.
disolución: entre los daños se registra la disolución de áreas del hueso	Es una de las modificaciones digestivas más intensas, y es mucho más común en los mamíferos que en las aves.
mascado: hay marcas de dientes en los especímenes	Algunas aves pueden dañar los huesos con sus picos e incluso garras, pero este tipo de marcas es más común en mamíferos (en este caso con dientes).
color: el color de los especímenes es hueso o más oscuro	Los huesos de egagrópilas suelen ser bastante blancuzcos.
conservación: la conservación de los especímenes no es buena	Las modificaciones por aves no tienden a alterar las superficies de los huesos tanto como las generadas por mamíferos.
matriz: restos de matriz adherida	Las egagrópilas suelen contener menos materia orgánica que las heces, y los huesos provenientes de ellas suelen quedar bien "limpios."

Incluso en LA, donde hay una relativamente mayor incidencia de daños digestivos tanto en frecuencia como en intensidad, éstos son de todos modos sutiles. Teniendo en cuenta que además casi no se observan marcas de mascado, esta línea de evidencia puede de por sí resultar ambigua y debe por lo tanto manejarse con precaución. También debe tenerse en cuenta, una vez más, que los especímenes más diagnósticos, y por ende los que más chances tienen de ser identificados como escatológicos, son precisamente los más pequeños y dañados, y por lo tanto más vulnerables respecto tanto de su preservación como de su recuperación. De todos modos, estas son consideraciones relativas, y aún en casos en que se preserven y recuperen, las frecuencias de modificaciones por digestión serían bajas.

Aunque otras características de estos conjuntos son más consistentes con otros estudios relevados en la literatura, la fragmentación, si bien típica de los excrementos de cánidos, aquí parece ser aún más severa. La fragmentación extrema es precisamente una de las principales características de estos conjuntos.

Los humanos también pueden generar conjuntos óseos sumamente fragmentados, como cuando los huesos son procesados para la extracción de grasa ósea. Pero las trazas de estos fragmentos no serían análogas a las de los escatológicas. Si bien esto no suele ser tenido en cuenta, es esperable asimismo que las fecas de origen humano puedan también contener huesos extremadamente fragmentados, aunque la tasa en que contendrán huesos y el daño en los mismos no serían comparables con los de los carnívoros.

La extrema fragmentación observada en los conjuntos escatológicos analizados no sólo se expresa en la escasa proporción de huesos enteros, sino también, y especialmente, en el minúsculo tamaño que tienden a tener los especímenes (un promedio de sólo 4-5 mm en ANS y LA, respectivamente, aunque la mayoría son más pequeños). Como vimos, estos tamaños tienden incluso a ser significativamente menores que los reportados para otros carnívoros.

Podemos concluir que no sólo la proporción de especímenes fragmentados sino también, y especialmente, el tamaño de los especímenes parecen ser criterios claves, junto con la presencia de modificaciones por digestión (aunque éstas no son muy intensivas ni extensivas) y el perfil predominante de tamaños corporales pequeños, para reconocer el origen escatológico de un conjunto fósil. Los excrementos mismos, que suelen preservarse tan bien en la Puna, son asimismo un indicador de la intervención de carnívoros en la formación de un registro.

Variabilidad

Las muestras escatológicas modernas de la Puna (ANS) y el Borde (LA) presentan algunas similitudes y diferencias que es importante destacar. Entre las primeras, vimos que en general los zorros (aunque no necesariamente las mismas especies) serían los principales responsables de estos conjuntos. La proporción de especímenes fragmentados y su diminuto tamaño, una de las propiedades más características de estos conjuntos, también son similares entre ambas regiones (aunque en LA tienden a no ser tan pequeños como en ANS). En relación con esto, la baja tasa de especímenes identificables anatómica y taxonómicamente es asimismo semejante. También coinciden la dominancia de pequeños roedores en ambas regiones, y el hecho que, a pesar de algunas variaciones, los mismos tienden a estar dominados por el esqueleto apendicular. Estas características parecen entonces corresponder a los conjuntos escatológicos generados por carnívoros en abrigos rocosos de la región Surandina en general, siendo aparentemente más generales que lo que las particularidades de los ambientes locales pueden condicionar.

Por otra parte, las diferencias pueden resultar muy informativas respecto de las variaciones esperables ante condiciones paleoecológicas diferentes a las actuales. Vimos que en LA más fecas

se depositan en los abrigos, pero cada una de ellas tiende a contener menos huesos, o incluso ninguno. Así, si bien el tamaño promedio de los conjuntos escatológicos por abrigo tiende a equipararse entre ambas regiones, si excluimos la única feca de LA que contenía abundantes huesos (aquella de zorro de LAm7), en esta última región los conjuntos óseos derivados de fecas tienden a ser más pequeños, o incluso nulos. Como vimos, una mayor proporción de invertebrados y vegetales en LA y una de huesos y pelos en ANS también parecen dar cuenta en parte de diferencias en la morfología y condición general de las fecas. Y dado que las fecas de LA tienden a desintegrarse más fácilmente, sería más difícil que sus contenidos óseos se preserven y también que se recuperen (aunque el hecho de que tienden a no ser tan diminutos como en ANS podría ayudar). Por otra parte, la relativamente mayor incidencia de daños digestivos en LA, tanto en frecuencia como en intensidad, podría hacer al origen escatológico de los especímenes de este área relativamente más identificable que en ANS en caso que la matriz se desintegre, aunque también podría hacerlos más débiles y susceptibles de destrucción postdeposicional.

Estas y otras diferencias podrían deberse a que las especies de carnívoro involucradas no son las mismas, o a que los mismos actores tienen una dieta diferente, condicionada por los ambientes locales: los invertebrados y vegetales son ciertamente mucho menos abundantes en la árida Puna que en los valles más bajos y húmedos. Independientemente de que lo primero bien podría ser el caso, conociendo la ecología de los zorros (principales responsables de estas acumulaciones), específicamente su amplia y oportunista dieta y su gran plasticidad de comportamiento, lo segundo seguramente da cuenta en gran medida de las variaciones observadas. En el Borde de Puna, la dieta bien puede incluir un menor componente de carroñeo de ungulados, y ser más herbívora y/o más centrada en pequeños mamíferos e invertebrados. Esto ha sido observado para otras áreas (por ej., Redford y Eisenberg 1992), y tiene importantes implicaciones para la formación diferencial del registro fósil por estos cánidos. Los conjuntos escatológicos apoyan esta noción, aunque no podemos saber si se trata de zorros o de otros carnívoros pequeños.

Sobre la base de los procesos modelados hasta aquí, podemos decir que las faunas acumuladas por carnívoros en abrigos rocosos pueden ser muy diferentes según se trate de huesos transportados a las madrigueras, huesos derivados de excrementos o ambos, y también son diferentes las implicaciones que tienen para la integridad del registro arqueológico. Sólo estudiando ambas clases de conjuntos y comparando sus propiedades bajo diferentes condiciones podemos obtener un cuadro completo de la acción tafonómica de los carnívoros y de su interacción con las poblaciones humanas.

Pero los carnívoros no sólo acumulan conjuntos faunísticos, sino que pueden incidir sobre

aquellos acumulados por otros agentes, como vemos a continuación.

Carroñeo *in situ*: atrición y sustracción de partes

Los zorros suelen carroñear sus alimentos, y entre otras fuentes usan restos faunísticos acumulados por humanos. Además, son predadores comensales, y suelen incluso ir detrás de las ocupaciones humanas en tanto fuentes de carroña (Gifford-Gonzalez 1989, Stiner 1994, Henry 1996, entre otros). De hecho, la cercanía a puestos humanos es uno de los principales factores de localización de las madrigueras. Los conjuntos zooarqueológicos, por lo tanto, no sólo son pasibles de superposición o mezcla con otros acumulados por carnívoros, sino también de ser ellos mismos fuentes de carroñeo. Sin embargo, como vimos antes, los abrigos son comúnmente destinos finales de transporte de alimento y, por lo tanto, es más común que ocurra la adición que la sustracción de partes esqueléticas (Mondini 1995a, 2002).

Por otra parte, vimos que los carnívoros tienden a elegir, si los hay, abrigos más pequeños que los humanos para sus acumulaciones, por lo que éste puede ser un primer indicador de la probabilidad de que un abrigo dado haya sido objeto de atrición y carroñeo más que de transporte: si éste es grande, lo segundo será más improbable. De todos modos, éste no es un indicador muy fuerte en su poder diagnóstico, y como veremos, tampoco lo son aquellos referidos al registro óseo.

Las modificaciones óseas y destrucción de partes esqueléticas *in situ* en conjuntos acumulados en los abrigos por otros actores (incluso humanos, que es lo que nos interesa aquí) son difíciles de identificar como tales, y por lo tanto es difícil sopesar su significancia. Lo mismo puede decirse de la sustracción de partes debido a su transporte a otro *locus* cuando los abrigos son usados como fuentes de carroñeo.

Uno de los indicadores que pueden usarse, conjuntamente con otros, para estimar la importancia potencial de estos procesos son los niveles de modificaciones óseas por carnívoros. Sin embargo, los conjuntos residuales suelen tener una relativamente menor abundancia de daños de mascado que los transportados, donde ya es baja. Por lo tanto, es esperable que en los conjuntos que funcionaron como fuente estas modificaciones sean aún menos importantes.

Los perfiles anatómicos también pueden ser indicativos de atrición *in situ* o sustracción. Lo primero puede evaluarse a través de la integridad del conjunto respecto de la densidad estructural de los especímenes. Sin embargo vimos que estos carnívoros generalmente no destruirían los huesos de animales por sobre el tamaño de los ovicápridos juveniles. En cambio, en huesos de los

taxones más pequeños la destrucción podría ser total o, mejor dicho, su ingestión puede ser total, y los restos (parcialmente destruidos) producto de este proceso pueden ser depositados en fecas, aunque presumiblemente en otro *locus*.

Por otra parte, la distribución anatómica de los daños por mascado de acuerdo a la perspectiva de monitoreo (básicamente, más daños en el esqueleto axial en conjuntos residuales) sería potencialmente muy ambigua en el caso de carroñeo sobre conjuntos descartados por humanos: la fuente serían comúnmente carcasas muy desorganizadas, lo que puede promover una distribución de daños más independiente de la relación anatómica entre las partes en un animal entero.

Dado que no debemos esperar una fuerte atrición por estos carnívoros, predominantemente pequeños, si ocurre la remoción de partes, ésta estaría más comúnmente relacionada con su transporte a otro *locus*. Pero la inferencia de un proceso de este tipo en un conjunto zooarqueológico no tendría bases muy sólidas, ya que la ausencia o subrepresentación de ciertos elementos esqueléticos puede ser explicada por múltiples razones, incluyendo el hecho que nunca entraron a los sitios. Vimos antes que si los carnívoros carroñean conjuntos generados por humanos, llevándose partes previamente procesadas por éstos a otros *loci*, preferirían aquellas más ricas en nutrientes intra-óseos tales como las epífisis de huesos largos. Este es de hecho el caso de los huesos de camélido en las madrigueras modernas, muchos de los cuales habrían sido carroñeados de basurales en puestos humanos. Sin embargo, estas partes suelen ser estructuralmente débiles y por lo tanto más susceptibles a la destrucción, por lo que las causas de su eventual ausencia o baja representación pueden ser muy ambiguas.

En suma, la ecología de los carroñeros de la región, en particular su bajo poder destructivo, hacen que los potenciales indicadores de su acción atricional sobre un conjunto zooarqueológico dado y/o la sustracción de partes de éste para su transporte a otro *locus* sean muy ambiguos. En cualquier caso, las mismas razones que motivan esto también sugieren que, al menos cuando se trata de conjuntos más o menos grandes, la actividad de estos carroñeros no tenderá a alterar significativamente su estructura. A lo sumo, en este proceso, y como con tantos otros, podrá alterarse la distribución espacial de los restos, aunque no es esperable un patrón claro al respecto.

Por último, debe tenerse en cuenta que aunque no hay razones para pensar que ha sido una estrategia común en la prehistoria de la región, también es posible que los humanos carroñeen carcasas previamente atacadas por carnívoros, siendo su acceso secundario.

Distinguiendo el registro fósil de carnívoros del de humanos

En general, podemos concluir que la principal consecuencia tafonómica de la acción de carnívoros en la Puna y su Borde es la acumulación, siendo ésta más importante que las modificaciones y destrucción, y que también es posible el carroñeo sobre conjuntos acumulados por humanos (Mondini 1995a y b, 2000b, 2002). Estas consecuencias, sin embargo, pueden resultar algo difíciles de detectar. Aquí me referiré básicamente a las acumulaciones faunísticas generadas por carnívoros y humanos.

Dado que uno de los objetivos de esta investigación es identificar posibles casos de alternancia ocupacional en los abrigos, discriminando las trazas de carnívoros y humanos, es necesario comparar los efectos tafonómicos esperables para cada uno de estos actores. Entre los resultados obtenidos, pudo inferirse la ambigüedad de muchas de las variables consideradas para describir los procesos tafonómicos generados por los carnívoros de la región. Más precisamente, el comportamiento de estas variables, tomadas individualmente, se superpone total o parcialmente con el rango esperable para conjuntos faunísticos generados por humanos (e incluso con lo observado en registros arqueológicos y etnoarqueológicos del área). Este es uno de los aspectos más destacados de los resultados de esta investigación. La equifinalidad en líneas de evidencia corrientes en la arqueología es un factor muy importante a la hora de evaluar la historia de formación de un depósito, así como su integridad y resolución.

Entre las variables en las que podemos esperar equifinalidad se encuentran el uso genérico de refugios naturales localizados en función de recursos críticos (como el agua y las concentraciones predecibles de presas/carcasas), la densidad de huesos en los abrigos, la composición taxonómica e incluso anatómica de los conjuntos transportados, los bajos niveles de atrición en artiodáctilos, el predominio de daños leves de mascado y la morfología de algunos de ellos, así como su eventual asociación con restos de actividad humana. Incluso el rango de porcentajes de especímenes con daños de carnívoros, como otras variables, se superpone parcialmente con los registrados en algunos sitios arqueológicos y puestos modernos de pastores en abrigos. Por ello, ninguna de estas variables por sí sola puede considerarse como diagnóstica de la actividad de los carnívoros.

Cabe destacarse además que no todos los criterios serán siempre informativos: aún en los casos en que puede esperarse que un atributo tenga una frecuencia del 100%, el mismo puede también estar ausente. Por lo tanto, el uso de múltiples líneas independientes de evidencia es también esencial en este sentido.

Todo esto se relaciona con el efecto dilución mencionado arriba, por el que si dos conjuntos diferentes se promedian, la estructura del pequeño tenderá a diluirse en la del grande. Y así como la posibilidad analítica de discernir las estructuras de los distintos componentes del conjunto promediado es sensible a su tamaño, lo es también a la fuerza de los indicadores de agencia. La ambigüedad en variables como las recién mencionadas, entonces, puede exacerbar el efecto dilución en términos relativos.

Por ello es tan importante el análisis de múltiples líneas independientes de evidencia, incluso contextual. Esto se expresa en los tafogramas (Behrensmeyer 1991) que, como veremos en el próximo capítulo, nos permiten sopesar las diferentes variables simultáneamente y constituyen una poderosa herramienta metodológica para contrarrestar las consecuencias del efecto dilución.

Un paso previo consiste en delinear los patrones esperados para unos y otros actores. Para ello he modelado gráficamente las trazas de ambos en un esquema comparativo, buscando enfatizar aquellas menos ambiguas, aunque sin atribuirles por ello un poder discriminatorio por sí mismas, más allá del que tienen en conjunto. Las consecuencias tafonómicas esperables para los carnívoros se basan en lo expuesto hasta aquí, y las consecuencias humanas se basan en la literatura. Las líneas de evidencia son las mismas que se usan luego en los tafogramas, y la idea es que estos modelos visuales sirvan de marco de referencia para los mismos, ya que además del promedio de los casos analizados expresan la variabilidad esperable para unos y otros agentes. Dada la divergencia entre los conjuntos transportados y los escatológicos, y las diferentes variables que se vuelven relevantes para identificar unos u otros, ambos se presentan por separado para los carnívoros, y se contrastan con un único modelo de acumulación de restos faunísticos por humanos que tiene en cuenta toda la variabilidad esperable para el caso. Ambos modelos se presentan sintéticamente en la Tabla II.3.2, y pueden visualizarse en la Fig. II.3.1. Deben leerse teniendo en cuenta que los conjuntos generados por cada actor pueden caer en cualquier lugar de la barra en cuestión, de manera tal que lo importante no es el extremo de la misma sino el rango que abarca.

Debo enfatizar que estos no son modelos comparativos de la acción de carnívoros y humanos en todo contexto, sino que, de acuerdo a los objetivos de la investigación, buscan dar cuenta de los registros fósiles generados por unos y otros en abrigos rocosos, lo que acota la acción de los primeros al comportamiento de madrigueras (en sentido genérico).

Es importante destacar también que si bien estas herramientas visuales son muy poderosas, no reflejan la complejidad de las inferencias, por ejemplo, las condiciones bajo las cuales pueden variar los patrones esperados. Por ello es importante analizarlas en conjunción con las

Tabla II.3.2. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos

a. Modelo de acumulación por transporte de carnívoros vs. acumulación por humanos

atributos	carnívoros: conjuntos transportados	humanos
<i>abrigos</i>		
1- selectividad de abrigos pequeños (si los hay): dimensión máxima	0 – 10 m	1 – 50 ⁺ m
<i>conjuntos</i>		
2- tamaño de los conjuntos (NISP ¹)	0 – 150 especímenes	0 – 2500 ⁺ especímenes
<i>destrucción polarizada de taxones grandes vs. pequeños</i>		
3- integridad de presas o carcasas grandes:pequeñas ²	2 – 3	0,66 – 3
<i>tratamiento de camélidos como presas grandes</i>		
4- tMNE/MNI	1 – 25 (las posibles excepciones serían los pumas y, si se procuran sus propios alimentos, perros)	1 – 99
5- tMNEap:ax estandarizado ³	0 – 8 (ídem supra)	0 – 6
<i>modificaciones óseas⁴</i>		
6- especímenes dañados por mascado (%NISP)	0 – 100 %	0 – 10 % (por ej., unos pocos huesos mascados por humanos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
7- especímenes dañados por instrumentos (%NISP)	0 – 25 % (cuando carroñean de restos dejados por humanos)	0 – 100 %
8- especímenes quemados (%NISP)	0 – 25 % (ídem supra)	0 – 100 %
<i>contexto⁵</i>		
9- asociación con excrementos de carnívoro	0 – 100 % (es decir, mayormente excrementos, casi sin huesos transportados)	0 – 10 % (por ej., unos pocos excrementos accidentalmente introducidos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
10- asociación con artefactos	0 – 10 % (por ej., unos pocos artefactos introducidos accidentalmente)	0 – 100 % (es decir, mayormente artefactos, casi sin huesos)

b. Modelo de acumulación escatológica por carnívoros vs. acumulación por humanos

atributos	carnívoros: acumulaciones escatológicas	humanos
<i>abrigos</i>		
1- selectividad de abrigos pequeños (si los hay): dimesión máxima	0 – 10 m	1 – 50 m
<i>conjuntos</i>		
2- abundancia relativa de taxones pequeños ⁶ (%NISP)	75 – 100 %	0 – 75 %

atributos	carnívoros: acumulaciones escatológicas	humanos
<i>fragmentación de los especímenes</i>		
3- proporción de especímenes fragmentados (%NSP)	75 – 100 %	0 – 75 %
4- proporción de especímenes ≤ 5 mm (%NSP)	50 – 100 %	0 – 50 %
<i>modificaciones óseas</i>		
5- especímenes dañados por corrosión digestiva (sólo trazas no ambiguas ¹) (%NSP)	0 – 100 %	0 – 10 % (por ej., unos pocos huesos ingeridos por humanos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
<i>contexto</i> ⁸		
6- asociación de excrementos de carnívoro con excrementos humanos	75 – 100 % (es posible la presencia de excr. humanos accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)	0 – 100 % (puede esperarse que no haya excr. humanos depositados, aunque sí algunos de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)
7- asociación de excrementos de carnívoro con huesos	1 – 100 %	0 – 25 % (es posible la presencia de excrementos de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)
8- asociación de excrementos de carnívoro con artefactos	75 – 100 % (es posible la presencia de artefactos accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)	0 – 25 % (es posible la presencia de excr. de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)

¹ Se considera el NISP, es decir, el subconjunto de especímenes identificados, ya que en general los informes y publicaciones arqueológicas presentan esta información más que aquella referida al total de especímenes óseos. Si tomáramos el tamaño total de los conjuntos (NSP), deberíamos esperar 0-200 especímenes en el caso de carnívoros y 0-10000 en el caso de humanos.

² Se infiere una tasa de destrucción de taxones de tamaño corporal grande vs. pequeño, asignando un valor de 1 a 3 a c/u (1=menor integridad y 3= mayor integridad). Esta asignación se basa en una serie de indicadores detallados en el texto. Si la razón resulta en 1, ello indica que la atrición (o falta de ella) es balanceada, siendo similar entre ambas categorías de tamaño. A más lejos de este valor, más polarizada es la destrucción en relación a los tamaños corporales de los taxones: si es <1, se infiere una destrucción más intensa de los taxones grandes respecto de los pequeños (siendo el mínimo posible 1:3=0,33), y si resulta >1, ello indica una destrucción polarizada en desmedro de los taxones pequeños (en este caso, la máxima polarización resultaría en 3:1=3).

³ MNE total del esqueleto apendicular (regiones 5 a 9) dividido por MNE total del esqueleto axial (regiones anatómicas 1 a 4) de camélido, estandarizado contra la razón esperada en un esqueleto completo, como una medida para evaluar si las extremidades son relativamente más abundantes.

⁴ Los porcentajes se dan sobre el NISP total, es decir, sobre el subconjunto de especímenes identificados, ya que en general los informes y publicaciones arqueológicas presentan esta información más que aquella referida al total de especímenes óseos.

⁵ La asociación con excrementos y artefactos expresa el % de excrementos sobre el total de excrementos+huesos (NISP), y el % de artefactos sobre el total de artefactos+huesos (NISP), respectivamente. Por artefacto se entiende aquí a toda traza de actividad humana, es decir, no sólo instrumentos líticos sino también desechos, y también otras materias primas.

⁶ Se incluyen en esta categoría las clases 'a' y 'b' de pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, aquellos <1 kg. que en la Puna son básicamente los roedores pequeños. También se incluyen las aves y reptiles pequeños.

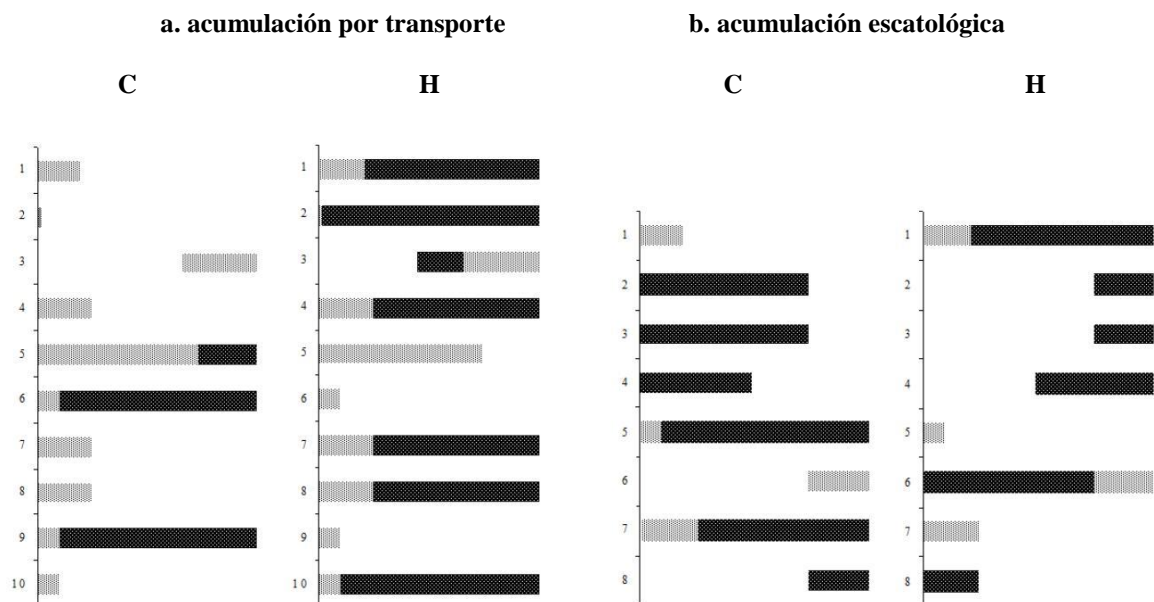
⁷ Dado que las modificaciones más comunes, un leve pulido superficial y un redondeado frecuentemente sutil, son muy difíciles de atribuir a carnívoros en un registro fósil, no se consideran aquí los especímenes derivados de fecas modernas que únicamente tienen estas modificaciones (sólo secuntan los que tienen algún otro daño por digestión). De los especímenes arqueológicos, solamente se consideran aquellos que fueron atribuidos a digestión sin ambigüedad.

⁸ La asociación con excrementos humanos, huesos (excepto los contenidos dentro de los excrementos) y artefactos expresa el % de excrementos de carnívoro sobre el total de excrementos de carnívoro+excrementos humanos, excrementos de carnívoro+huesos y excrementos de carnívoro+artefactos, respectivamente. Como antes, se considera artefacto no sólo a los instrumentos líticos sino también a los desechos y a los artefactos elaborados en otras materias primas.

consideraciones expresadas a lo largo de todo este capítulo. Asimismo, la “cuantificación” de la importancia de cada variable para cada actor es muy estimativa, y sólo pretende dar una aproximación en términos comparativos.

Los modelos gráficos consideran varios conjuntos de atributos: aquellos relacionados con las unidades de análisis usadas en la investigación y otros contextuales. Los primeros abarcan los abrigos y los conjuntos faunísticos tanto transportados como de origen escatológico, y los segundos, trazas no óseas distintivas de la actividad de humanos y carnívoros.

Figura II.3.1. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos



Basada en la Tabla II.3.2; los números indican las variables allí definidas; C= carnívoros y H= humanos. Cada columna abarca el rango esperable para cada agente, y la zona más oscura indica la no superposición entre ambos (zona exclusiva de carnívoros y humanos, respectivamente).

Abrigos

Las tendencias inferidas sobre la distribución de las madrigueras en función de la disponibilidad de recursos críticos, básicamente el agua y parches predecibles o abundantes de presas y carcasas, son bastante recurrentes, pero esta disponibilidad pudo ser muy cambiante históricamente, por lo que su utilidad como criterio depende de cuánto conozcamos del paleoambiente relacionado al sitio/s arqueológico/s al que queremos aplicar el modelo. Incluso no es posible conocer con exactitud la distribución pasada de presas y osamentas con esta resolución, aunque es esperable alguna relación precisamente con el agua, especialmente en ambientes desérticos. En cualquier

caso, estos serían factores más relevantes para las madrigueras donde se transportan huesos que para las letrinas, que pueden tener una distribución no tan atada a estos recursos.

La recurrencia en la altitud de las madrigueras es más difícil de evaluar, ya que por el momento no están claras las razones de este patrón. Es decir, a diferencia de la proximidad a recursos críticos, que tiene una fundamentación ecológica, la recurrencia en la altitud de las madrigueras y su asociación con el tolar es por el momento meramente una generalización empírica.

La distribución de las madrigueras en condiciones variables de disponibilidad de abrigos es asimismo bastante recurrente. En áreas con abundantes abrigos podemos esperar que más sitios en estos emplazamientos estén afectados, aunque la tasa de ocupación de cada uno por carnívoros en el tiempo no sería tan alta como en áreas donde los abrigos son un recurso escaso. En cambio, en áreas con escasez de abrigos es esperable que los sitios en estos *loci* estén más intensamente afectados, y que tal vez haya menos selectividad en las características de los utilizados por los zorros, aunque no hemos podido contrastar aún esta expectativa. Estos patrones resultan muy útiles, como vimos, para predecir las probabilidades diferenciales de alternancia ocupacional (en términos de cantidad de *loci* en el espacio y de tasa a lo largo del tiempo) en los sitios arqueológicos. Sin embargo, son sumamente ambiguos para la identificación de actores, por lo que no son incluidos en el modelo gráfico.

Lo que sí se incluye es la selectividad en función del tamaño de los abrigos: allí donde abundan los abrigos pequeños, éstos serían preferentemente seleccionados por los carnívoros, y no tanto por humanos (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1). Es difícil cuantificar el umbral de tamaño por debajo del que se encuentran los abrigos-madriguera, pero en general se trata de oquedades donde un humano adulto no puede ponerse de pie o, si la altura no es un impedimento (como por ej. en la estrecha fisura de ANSm8), no puede realizar actividades dentro del área de reparo.

Conjuntos transportados

Respecto del registro fósil transportado a los abrigos (ver Tabla II.3.2.a y Fig. II.3.1.a), me referiré exclusivamente a los resultados obtenidos en ANS, ya que como vimos en LA sólo se registraron unos pocos huesos (además de los escatológicos), y se trata de casos de baja integridad, por lo que estos pequeños conjuntos podrían estar muy sesgados por otros agentes. Para modelar las acumulaciones escatológicas, en cambio, me referiré a ambas regiones.

De acuerdo a los conjuntos relevados en la Puna, hay dos conjuntos de factores que parecen condicionar la mayor parte de la variabilidad en la obtención, transporte y destrucción de partes

por carnívoros: la relación entre el **tamaño corporal** de éstos y el de sus presas o carcasas-fuente, y **condiciones ecológicas** como los bajos niveles de competencia entre carnívoros, tema que se retoma abajo. Mientras que el segundo pudo variar desde fines del Pleistoceno hasta el presente, y con él, nuestras expectativas tafonómicas, las especies presentes en la región y su tamaño corporal pueden considerarse como más o menos constantes (abajo se analizan algunas excepciones). Si se consideran estos factores junto con la presencia de modificaciones óseas por mascado y digestión (que a pesar de su baja incidencia e intensidad, tenderían a no ser tan bajas como en conjuntos acumulados por humanos) y algunas variables contextuales, y se estiman las chances de alternancia ocupacional en función de la disponibilidad de abrigos en una región dada, es posible comenzar a evaluar la potencial acción de carnívoros en un sitio dado.

El primero de los factores hace referencia al hecho que la variabilidad observada en la estructura de los conjuntos de madrigueras parece ser función, en parte, del tamaño de los predadores/carroñeros considerados en relación con sus presas y carcasas-fuente.

Hay un tamaño óptimo de presas para cada animal, y aquellas demasiado grandes o demasiado pequeñas son subóptimas (Pianka 1994). Cada animal tiene su propia “curva de utilización,” que indica el número real de presas de diferentes tamaños que se adquieren por unidad de tiempo bajo condiciones ambientales particulares. La variación a ambos lados del tamaño óptimo indican disponibilidades limitadas y cambiantes en tiempo y espacio. Los individuos con una dieta generalizada tendrán una curva más amplia, y no serán tan eficientes en el consumo del tamaño intermedio. Los grandes predadores tienden a consumir presas más grandes que los predadores más pequeños. Desde la perspectiva del registro fósil, estas consideraciones afectan asimismo la magnitud de las acumulaciones, y los niveles de destrucción de que son posibles los taxones de diferente tamaño corporal.

Vimos, en efecto, que una propiedad muy característica de los conjuntos transportados por carnívoros a los abrigos es lo exiguo de éstos, y esto tiene que ver al menos en parte con la relación de tamaño corporal entre los carnívoros y sus fuentes de alimento animal. Estos conjuntos, dominados por los artiodáctilos (los taxones más grandes en la dieta de estos carnívoros), tienden a tener un tamaño muy pequeño, consistiendo en unos pocos especímenes, hasta un centenar, como máximo. Los humanos también acumulan conjuntos pequeños como resultado del transporte de partes animales a los abrigos, aunque también acumulan conjuntos más grandes, a diferencia de la tendencia observada en estos carnívoros.

Por otra parte, la relación de tamaño corporal predador/presa o carroñero/carcasa también incide en el umbral de destrucción de los huesos acumulados, que como vimos está polarizada: aquellos

de individuos por encima del tamaño de los ovicápridos juveniles tienden a presentar una buena integridad anatómica (que en una escala de 1 a 3 es asignable a 3), mientras que los de taxones más pequeños, que al mascado suman la digestión, suelen estar muy destruidos (asignables a 1). Es esperable que semejante polarización no sea necesariamente el caso en acumulaciones generadas por humanos, en las que es esperable mucha más variación en los niveles de atrición tanto de taxones grandes como de pequeños.

El tamaño corporal de los herbívoros puede considerarse en abstracto como un *continuum*. El umbral entre las presas o carcasas pequeñas y las grandes, en el sentido de que requieren estrategias diferenciales de aprovisionamiento y transporte, es relativo: varía en función del tamaño de los carnívoros. Considero que para cada especie carnívora hay tamaños críticos de presas/carcasas, que requieren de estrategias diferenciales. En el caso de los carnívoros aquí estudiados, mayoritariamente pequeños, los camélidos y ovicápridos parecen tender a situarse de uno y otro lado de este umbral crítico, y son explotados de un modo diferencial.

Esta divisoria entre presas/carcasas grandes y pequeñas en función del tamaño del predador/carroñero parece tener un valor diagnóstico relativamente alto para la mayor parte de los carnívoros de la región, ya que los camélidos, grandes para ellos, requieren de estrategias particulares de obtención y transporte. En cambio, es esperable que para los otros predadores importantes de la región (el puma, el perro -únicamente en caso que se procure sus propios alimentos- y los humanos mismos) este umbral no divida a camélidos de ovicápridos: los primeros no requerirían necesariamente de estrategias de obtención y transporte particulares. El correlato de estas últimas es fundamentalmente el transporte de menos partes por individuo (expresado en el modelo como tMNE/MNI), preferencialmente las de las extremidades (expresado como tMNEap:ax). Este perfil anatómico de los camélidos es concordante con lo conocido para otros carnívoros (Binford 1981, Gifford 1981, entre otros).

Estos patrones, relacionados con el tamaño corporal, tienen entonces un mayor potencial diagnóstico del agente acumulador que algunas otras variables, especialmente si tenemos en cuenta que los ovicápridos fueron recientemente introducidos en la región, y por lo tanto es posible que el patrón de "presas/carcasas grandes" tuviera una mayor representación en el pasado.

Así, estas tendencias pueden funcionar como un primer control de los conjuntos faunísticos acumulados en un abrigo dado, como un punto de partida para preguntarnos sobre los agentes formadores de los mismos. De todos modos, para evaluar esto es requisito estimar si las condiciones ecológicas relevantes son análogas a las que definen estos patrones en el presente. Además, la utilidad de este criterio se limita a una primer evaluación de la posibilidad de la

incidencia de carnívoros, ya que su poder discriminatorio no es definitivo: bajo ciertas condiciones, los grupos humanos pueden generar patrones similares en abrigos rocosos.

En efecto, el transporte selectivo de partes de las extremidades también es esperable en conjuntos generados por humanos, cuya variabilidad puede ser muy grande. Por ejemplo, la proporción de partes de alta y baja utilidad varía a lo largo del *continuum* de estrategias *forager* a *collector* (Thomas 1983, entre otros), y la variación en el transporte en sí por humanos es también muy grande (Gifford 1981, entre otros). Es decir, mientras que es esperable que los pequeños carnívoros que predominan en la región Surandina tiendan a transportar pocas partes por individuo de los camélidos (especialmente los más grandes), seleccionando principalmente partes de las extremidades, los conjuntos acumulados por humanos pueden o no presentar esta característica. Así, ésta sería una condición más o menos necesaria pero no suficiente para identificar la injerencia de los carnívoros en la formación de un conjunto.

El caso de los ovicápridos es aún más ambiguo, ya que las partes de moderado a alto rendimiento, con un patrón anatómico casi completo, no sólo son comunes en conjuntos acumulados por humanos, sino que además no denotan una limitación en función del tamaño corporal de predador.

Conjuntos escatológicos

Por otra parte, los conjuntos escatológicos pueden llegar a aportar numerosos especímenes óseos a un abrigo dado (hemos estimado un promedio de más de 2000 sobre la base de las madrigueras modernas -ver Tabla II.2.15-, aunque no debemos olvidar las consideraciones sobre las chances de su preservación, recuperación e identificación detalladas arriba). Por sí sólo, y a diferencia del tamaño de los conjuntos transportados, esto podría considerarse como potencialmente ambiguo respecto de la magnitud de las acumulaciones faunísticas humanas. Sin embargo, a pesar de la relativamente menor identificabilidad como tales de los huesos escatológicos aquí analizados respecto de los generados por otros carnívoros (ver por ej. Andrews 1990), es en general altamente improbable que los mismos puedan ser confundidos con el producto del descarte humano en un sitio arqueológico (ver abajo), como sí podría ser el caso de transportados a madrigueras. Y teniendo en cuenta que los humanos no tienden a consumir microrroedores en una proporción tan importante, y menos a ingerir todos sus huesos, no es esperable que produzcan semejantes acumulaciones de huesos digeridos. En este sentido, los sesgos introducidos por los conjuntos escatológicos serían relativamente poco importantes, especialmente con relación a las inferencias económicas sobre las poblaciones humanas del pasado.

Para identificarlos como tales, entre las variables cuyo comportamiento es más redundante y más distintivo de los carnívoros está el hecho de que estos conjuntos están dominados por taxones pequeños (<5 kg) en proporciones que comúnmente alcanzan el 100% (ver Tabla II.3.2.b y Fig. II.3.1.b). Además, como vimos, la altísima fragmentación, tanto en extensividad (expresada en el modelo como la proporción de especímenes fragmentados) como en intensividad (expresada como proporción de especímenes de tamaño diminuto), son muy características de estos conjuntos.

Otras variables

Los niveles de destrucción observados en la composición de los conjuntos se relacionan con las modificaciones óseas, cuya presencia es fundamental para inferir la acción de los carnívoros. Sin embargo, las trazas de los carnívoros en las superficies óseas tienden a ser relativamente leves, aunque variables, en la región. Las modificaciones tanto por mascado como por digestión pueden ser desde absolutamente conspicuas hasta virtualmente ausentes en los conjuntos generados por estos carnívoros (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1). Sin embargo, de estar presentes, tenderán a ser sumamente infrecuentes en los generados por humanos. Lo contrario puede esperarse para los daños generados con instrumentos y para los huesos quemados.

Debe notarse que es esperable cierta variación en estas tendencias de acuerdo a los taxones y partes esqueléticas representados. El que los humanos carroñeen carcasas previamente atacadas por carnívoros también puede introducir variabilidad.

Algunas variables contextuales son también relevantes para inferir si un conjunto ha sido acumulado por carnívoros o humanos. En el primer caso, los huesos estarían más frecuentemente asociados con excrementos de carnívoro, y en el segundo, con artefactos y tal vez excrementos humanos, aunque también debemos dejar lugar a cierta variabilidad en estos indicadores (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1).

Finalmente cabe mencionar que, como vimos, la atrición por carnívoros *in situ* en un conjunto acumulado por humanos y la sustracción de partes del mismo por carroñeo son más difíciles aún de identificar como tales. Estos son tal vez los procesos más “invisibles” de todos los que pueden generar estos carnívoros, y la presencia de algunos de los indicadores de los mismos, tales como cierta atrición, puede deberse asimismo a una serie de factores no relacionados con los carnívoros (sólo la total ausencia de los mismos puede indicar con cierta certeza inferencial que los carnívoros no han tenido rol alguno). Estas expectativas son en realidad teóricas, ya que en

realidad no disponemos de un buen caso/s de control que nos sirva de manera directa de base del modelo, ya que las observaciones modernas se realizaron sobre conjuntos transportados y escatológicos, no sus fuentes. Por todo esto, estos procesos no son incluidos como tales en el modelo gráfico y el tafograma (donde no serían muy perceptibles como tales), aunque sí son evaluados en el texto del próximo capítulo. En cualquier caso, como vimos, es esperable que sus efectos sean muy diluidos, es decir, que no tengan un poder sesgante significativo sobre los conjuntos en cuestión y las trazas de los comportamientos humanos que los generaron.

Variabilidad esperable: las condiciones ecológicas

El modelo aquí planteado busca dar cuenta no sólo de las principales tendencias, sino también de la variabilidad observada, mucha de la cual parece responder a diferencias ecológicas dentro de la Puna, tanto en el espacio como posiblemente en el tiempo. Como se planteó desde las hipótesis mismas, una serie de factores ecológicos pueden hacer variar nuestras expectativas, y de hecho esto ha sido observado para muchas de las variables aquí analizadas. Las diferencias ecológicas también parecen haber condicionado parte de la variabilidad del registro arqueológico de la Puna (y en particular el arqueofaunístico), tanto a través de las conductas humanas que lo generaron, como de la historia de formación de los depósitos y los procesos tafonómicos que los afectaron. Ejemplos de ambos casos pueden encontrarse en la mayor parte de la bibliografía regional (Elkin et al. 1991; Yacobaccio 1991a, 1994; Olivera 1992; entre otros).

Una de estas condiciones ecológicas se relaciona con la disponibilidad de recursos topográficos. Vimos antes cómo el tamaño de los abrigos disponibles, y posiblemente también su abundancia, inciden en la probabilidad de que un abrigo dado contenga ocupaciones de carnívoros, y de que éstas se superpongan con ocupaciones humanas. Si bien estos factores no habrían variado significativamente en la escala post-pleistocénica que nos interesa aquí (excepto tal vez por la colmatación sedimentaria de los abrigos, que afectaría sus dimensiones), sí varían en el espacio dentro de la región de estudio, y con ellos varían nuestras expectativas sobre la redundancia espacial de las ocupaciones por ambos actores (Mondini 1995a, 2001). En las áreas donde la disponibilidad de abrigos rocosos es alta, éstos conforman más puntos en el paisaje donde pueden coincidir las ocupaciones humanas y de carnívoros en comparación con áreas donde los refugios naturales son escasos, siendo esta probabilidad particularmente alta en los abrigos más pequeños. Al menos en teoría, en áreas con escasos abrigos habría menos casos de alternancia ocupacional en un mismo *locus* (aunque sí la habría con una redundancia espacial genérica), pero los pocos abrigos disponibles podrían ser muy requeridos, implicando potencialmente una mayor tasa de

Los
resu
ltad
os
alca
nza
dos
sugi
eren

*Hay
otro
s
fact*

*La
tran
spo
rtab*

ada
por
otra
s
con
dici
one
s,
no

mediante la caza, mientras que los más grandes son a veces carroñeados. Cada una de estas estrategias tendría entonces una representación diferencial bajo condiciones variables de humedad. Además, a diferencia de la Puna, donde el transporte de partes esqueléticas es relativamente importante, en los valles más bajos el modo más común de incorporación de huesos a los abrigos sería a través de excrementos. Estas variaciones plantean importantes diferencias en las implicaciones para la formación del registro fósil.

Si comparamos los conjuntos transportados con los escatológicos (Tabla II.3.3.b) podemos inferir que el tamaño corporal de los taxones que suelen prevalecer en unos son usualmente raros en los otros. Entre otras cosas, esto implica que si sólo se depositan conjuntos escatológicos en un abrigo, este registro fósil estará dominado por vertebrados pequeños, mientras que en los abrigos donde predominen los conjuntos transportados tenderían a dominar los vertebrados grandes, y en los casos en que ambas clases de conjuntos están presentes, todos los tamaños corporales tienen chances de estar representados.

Esta especie de imagen-espejo entre faunas grandes y pequeñas tiene importantes implicaciones cuando se trata de identificar la subsistencia de estos carnívoros, relacionadas principalmente con el hecho de que los huesos transportados a madrigueras parecen reflejar de manera importante (aunque no exclusiva) las actividades de carroñeo de los carnívoros, mientras que las depositadas en excrementos parecen representar mejor las de caza (ver también Borrero y Martín 1996).

Otra de las implicaciones se relaciona con que debajo de cierto tamaño corporal de las presas o carcasas-fuente, la destrucción de huesos puede ser muy intensiva, como lo atestiguan los conjuntos escatológicos estudiados. Dada la dominancia de estos conjuntos en el área de estudio más húmeda, es esperable que bajo estas condiciones la destrucción intensiva sea una característica mucho más importante de los conjuntos óseos formados por carnívoros.

Es improbable que los conjuntos escatológicos, donde predominan los restos de vertebrados pequeños altamente fragmentados, puedan ser confundidos con acumulaciones por descarte humano en un sitio arqueológico. En este sentido, los sesgos introducidos por estos conjuntos serían relativamente poco importantes, al menos con relación a las inferencias económicas sobre las poblaciones humanas del pasado. Pero éste no es el caso de las faunas transportadas, cuyas propiedades son en muchos casos más ambiguas en este sentido, al menos si se toman individualmente, como vimos antes. De todos modos, los conjuntos escatológicos nos informan sobre la integridad general del registro, y pueden ser muy informativos sobre las condiciones paleoecológicas que primaron en el pasado.

Dentro de los conjuntos escatológicos también se observan diferencias importantes con relación a las condiciones más áridas vs. más húmedas, como vimos antes. La más destacable es la que hace a las tasas de depositación de fecas y la de los huesos que contienen en el caso de una dieta muy carnívora a diferencia de una con un mayor componente de invertebrados y vegetales, en cuyo caso son esperables más fecas pero frecuentemente conteniendo menos huesos. Esto a su turno incide aparentemente en una mayor extensividad e intensividad de los daños por digestión en los huesos. También incide en las chances de preservación de las fecas, ya que el mayor contenido en pelo y la misma aridez del ambiente tienden aparentemente a promover una mayor preservación de la matriz, con las consiguientes consecuencias en la preservación, recuperabilidad, e identificabilidad como tales de los huesos de origen escatológico.

Hasta aquí me he referido a algunas variaciones esperables en el registro fósil acumulado por carnívoros bajo condiciones variables de humedad/aridez. Más allá de las diferencias actuales entre el área de Inca Cueva y el de Quebrada Seca, como la presencia de un curso de agua más importante en el primer caso, debemos tener en cuenta que estas condiciones variaron también a lo largo del tiempo. Como vimos en el capítulo II.1, y a grandes rasgos, durante el Holoceno Temprano es esperable una mayor importancia de los patrones relacionados con una mayor humedad y sus consecuencias; en el Holoceno Medio, por el contrario, se acentuarían las consecuencias tafonómicas de las condiciones áridas y el agua se volvería un recurso particularmente crítico, y en el Holoceno Tardío se establecerían condiciones más similares a las actuales.

Condiciones relacionadas con las relaciones de vida

Además de los factores topográficos y climático-ambientales, muchas variables tafonómicas están afectadas por otras condiciones ecológicas. Vimos que entre aquellas que pueden generar variabilidad en las propiedades de los conjuntos transportados y los escatológicos están la disponibilidad de presas o carcasas y su estado, así como la potencial competencia por ellas (Mondini 1995a y b, 2001). Por ejemplo, una de las razones por las que el modelo de Stiner (1991, 1993, 1994) no es del todo relevante a los casos aquí analizados son las diferencias ecológicas que éstos revisten respecto de aquellos sobre los que se basa el modelo. La variación de estas condiciones en el pasado podría entonces resultar en un comportamiento diferencial de estas y otras variables en la región de estudio.

La competencia entre carnívoros es uno de los factores que más atención ha recibido en la tafonomía de carnívoros, aunque, como vimos, no es particularmente importante en nuestra región

de estudio. La competencia es uno de los factores que justificaría transportar la cabeza de las presas o carcasas a un lugar protegido, dado el intenso procesamiento que requiere. Esta es de hecho una de las variantes que diferencian el ambiente en que se generó el modelo de Stiner del de Binford (1981). Condiciones de estrés temporal también podrían favorecer el transporte de la cabeza por las mismas razones, aunque no hay razones para pensar que estas condiciones pudieran haber sido importantes en la Puna. Asimismo, la cabeza puede volverse una parte particularmente apetecible bajo condiciones de estrés nutricional de los herbívoros. Así, si bien podemos esperar que la cabeza de los artiodáctilos más grandes no sea transportada bajo circunstancias estables, estas condiciones ecológicas, en particular el estrés de herbívoros, tendría el potencial de alterar este patrón.

De haber ocurrido en el pasado, esto puede ser evaluado a la luz de otras líneas de evidencia, tales como la intensidad de aprovechamiento de presas y carcasas, que también se espera hubiera sido mayor bajo condiciones de competencia entre carnívoros y estrés de herbívoros, con potenciales correlatos en los niveles de atrición y en las modificaciones óseas.

Condiciones relacionadas con las poblaciones humanas

Una serie de factores adicionales de variación se relacionan con la presencia misma de poblaciones humanas en la región (Mondini 1995a, 2000b, 2002). El problema de la acción tafonómica de los carnívoros en abrigos rocosos es particularmente relevante precisamente para el tema de la ocupación humana temprana de la Puna a fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno. Aunque no puede descartarse cierto sesgo de muestreo, estas tempranas poblaciones parecen haber ocupado abrigos rocosos relativamente más comúnmente que las posteriores. Sin embargo, habrían sido grupos bastante dispersos, y hay evidencia que sugiere cierto grado de movilidad estacional (por ej., Elkin et al. 1991). Por lo tanto, aunque estas condiciones implican un nuevo actor compitiendo por los abrigos rocosos en el paisaje, esa competencia habría sido de muy baja intensidad, y en realidad habría permitido la alternancia ocupacional de humanos y otros predadores en los mismos *loci*. En los momentos tempranos del asentamiento humano en la región, entonces, puede esperarse que los abrigos rocosos hayan estado comúnmente en el final de las trayectorias de obtención y transporte de alimentos de los carnívoros.

Otro factor implicado en la ocupación humana de la región es la disponibilidad en sus asentamientos de una nueva fuente predecible de carroñeo en la forma de parches de restos faunísticos concentrados en el espacio, así como, luego del advenimiento del pastoreo, de fuentes concentradas y predecibles de caza. En el caso de los carroñeros (los zorros, que son los más

comunes responsables de las acumulaciones por carnívoros), la disponibilidad de fuentes generadas por humanos en la forma de partes animales descartadas debió incidir sustancialmente en su comportamiento. Previamente, los artiodáctilos sólo habrían podido ser carroñeados a partir de carcasas resultantes de muertes no violentas o de muertes por otros carnívoros, especialmente los pumas. El poblamiento humano de la región habría venido entonces acompañado de mayores oportunidades de carroñeo, las que se fueron multiplicando en el tiempo. Una dimensión de esta influencia es el desarrollo de una relación comensal entre zorros y humanos. La atracción de restos carroñeables de alimentos dejados por este nuevo miembro de la comunidad de predadores se habría vuelto más importante a medida que se desarrolló esta relación de comensalismo entre humanos y zorros a lo largo del Holoceno.

La disponibilidad de áreas de descarte humano como fuentes de carroñeo no sólo puede incidir en los taxones y partes preferentemente consumidos/transportados, sino también en la variabilidad esperable en las modificaciones óseas. Específicamente, de no estar estas fuentes presentes o estarlo en bajas frecuencias, sería esperable que aquellas disponibles no ofrecieran comúnmente carcasas tan desorganizadas, por lo que un patrón como el observado actualmente en los ovicápridos (menor proporción de especímenes mascados, preferentemente en las extremidades) pudo ser más común en los artiodáctilos acumulados por los carnívoros de la región.

Uno de los factores que más incidirían en el uso de descartes humanos como fuente respecto de otras alternativas es precisamente la intensidad en la desorganización y procesamiento de las carcasas, y los nutrientes que quedan disponibles como consecuencia de ello. Las diferentes técnicas de preparación de alimentos a lo largo del tiempo pudieron entonces incidir en la variabilidad de los conjuntos acumulados por carnívoros (ver, por ej., De Nigris 2002). Como vimos antes, los huesos largos partidos, ya sin médula, cambian su atractivo para los carnívoros, que prefieren entonces los extremos, donde se encierran aún nutrientes intra-óseos. Por ello un caso extremo de procesamiento es el hervido de huesos, no sólo porque puede estimular una mayor fragmentación para su inserción en los recipientes, sino que además implica que los restos así procesados estarían ya despojados de muchos de esos nutrientes. Estas variadas técnicas de cocción, especialmente la última, podrían incidir incluso en la intensidad de las trazas de mascado en los huesos, ya que alteran la estructura de los mismos.

Otra consecuencia aparente de la relación comensal que se habría establecido entre zorros y humanos es la localización de las madrigueras de éstos en función de las áreas de descarte de aquellos. También es posible que a medida que esta relación comensal se afianzara, la atrición *in situ* y la sustracción de partes de las áreas de descarte humanas se volvieran más sistemáticas.

Además, previo a la domesticación de los camélidos, los únicos parches de biomasa animal predecibles habrían sido aquellos que ocurren exclusivamente en función de la etología de los distintos taxones silvestres. Sin embargo, como vimos, con el ganado doméstico se habrían generado una serie cada vez más importante de parches predecibles en el paisaje, que actúan como atractores para la caza por carnívoros. Lo mismo puede decirse de campos de cultivo y asentamientos más o menos permanentes, que atraen a poblaciones de roedores, las principales presas de muchos de los carnívoros de la región (ver Tchernov 1984).

Otra variable ecológica de especial relevancia es la relación de tamaño entre los carnívoros y los animales de que se alimentan, la que se habría mantenido más o menos constante a lo largo del período estudiado, salvo por algunas excepciones. Entre ellas se destaca la fauna recientemente introducida, un factor adicional de variación en las tendencias inferidas.

Como vimos antes, las estrategias de aprovisionamiento y transporte por los carnívoros de la región están muy fuertemente influidas por su tamaño corporal. Antes de la ocupación europea de la región no había ovicápridos, y sólo este taxón presenta un patrón anatómico casi completo en que la cabeza está básicamente tan representada como las extremidades. Cabe la posibilidad, entonces, que este patrón balanceado haya estado menos representado en el pasado, y que el patrón anatómico de camélidos, "dominado por las patas," haya variado previo a la introducción de aquellos artiodáctilos, más pequeños.

Condiciones relacionadas con la variedad de carnívoros involucrados

Pero los herbívoros no han sido las únicas especies introducidas en el Holoceno. Los perros domésticos también lo son, tanto en el caso de los autóctonos como en el razas europeas más recientemente incorporadas. Así, los perros domésticos se han sumado a la comunidad de carnívoros de la región, y en el Holoceno tardío se volvieron los carnívoros comensales por excelencia respecto de las poblaciones humanas, e incluso desarrollaron relaciones mutualísticas con éstas.

En el caso de estos cánidos, como vimos en el capítulo I.2, más que el transporte y acumulación activa puede esperarse que la acción tafonómica predominante sea la modificación y destrucción de partes esqueléticas, aunque ésta puede ser muy variable. Al alimentarse principalmente de lo suministrado por los humanos (con la excepción de los perros cimarrones), no necesariamente realizarían aportes sustanciales de restos faunísticos a los lugares donde conviven con ellos, ni transportarían sus alimentos a abrigos rocosos tan sistemáticamente como los carnívoros

silvestres. A diferencia de los carnívoros silvestres, al acompañar a las ocupaciones humanas, pudieron tener una mayor incidencia en bases residenciales, a través de modificaciones y destrucción. Al cohabitar en los asentamientos, la escala en que sesgarían los restos de la subsistencia humana podría ser mayor que en los carnívoros silvestres. Más aún, la presencia de perros en asentamientos humanos suele ahuyentar las visitas de carnívoros silvestres, por lo que el ingreso de perros en la región pudo implicar cierta baja en las tasas de predación sobre parches de fauna generados por humanos, e incluso tal vez en las de atrición y carroñeo *in situ*, aunque es común que éstos se produzcan cuando los puestos son temporariamente abandonados.

Como vimos antes, es de esperar que los perros domésticos no utilicen abrigos rocosos para hacer madrigueras, y de hecho actualmente no se los ve en esta situación en la Puna (H. Yacobaccio com. pers. 1993; observaciones personales). Sin embargo, hemos visto que ANSm3 representa un posible caso de uso de un abrigo por perros (aunque es posible que sean cimarrones, es más probable que sean perros de los pobladores del lugar), aunque se trata de una letrina. Por otra parte, el conjunto transportado de la adyacente ANSm2 presenta algunas características que sugieren que los perros pudieron tener cierta incidencia (aunque no necesariamente *in situ*). En cualquier caso, esto nos alerta sobre la variabilidad que podemos esperar en el uso de abrigos, y sobre el hecho de que si bien es más común su utilización por los carnívoros autóctonos silvestres, esto debe ser demostrado en cada caso.

Los perros modificarían los huesos en función de su acceso a ellos, acceso que suele estar mediado por los humanos, y su principal actividad tafonómica estaría limitada a los conjuntos faunísticos acumulados por humanos en los abrigos. Además, si estos cánidos consumen más restos de alimentos humanos y, por ende, en muchos contextos consumen una mayor proporción de taxones grandes, puede esperarse un patrón diferente al observado para la mayor parte de los carnívoros silvestres. Específicamente, puede esperarse que tal vez ingieran menos cantidad de hueso, aunque esto podría verse parcialmente contrarrestado por el mayor poder masticatorio que los perros suelen tener respecto de los pequeños carnívoros silvestres. En todo caso, es esperable que el material óseo se presente más fragmentado y menos identificable en los excrementos de los perros domésticos. Esto podría estar acentuado si los huesos sufrieron un procesamiento humano previo. Además la protección del pelo y otros tejidos ya no sería tan importante. Todo esto es por ahora sólo una expectativa, ya que no ha sido sistemáticamente estudiado en la región, y la posible feca de perro de ANSm3 analizada no registró características que la distinguan significativamente de las demás.

En todo caso, debe destacarse que puede esperarse una enorme variabilidad en la acción

tafonomía de los perros. Mucha de esta variabilidad, de acuerdo a la literatura, parece estar condicionada por el contexto cultural, más que las características ambientales. Es este contexto el que comúnmente condicionaría el acceso de los perros a los huesos y, por ende, su acción tafonomía. Esto, como vimos en el capítulo II.1, ha sido observado en distintos estudios en diversas regiones (Lyon 1970, Binford y Bertram 1977, Brain 1981, Kent 1981, Binford 1981, Marean y Spencer 1991, Hudson 1993, Kuznar 1995, Blumenschine et al. 1996; ver también Caracotche 1995 y Yacobaccio y Madero 1994), lo que da sustento a las expectativas planteadas al comienzo de la tesis.

Debe notarse que una instancia significativa de variabilidad es la de los perros cimarrones. En caso de haber existido poblaciones más o menos importantes de estos cánidos asilvestrados, deberíamos esperar un uso más intensivo de abrigos rocosos como madrigueras y letrinas, y conjuntos faunísticos posiblemente más importantes, aunque con más altos niveles de atrición y modificaciones más intensas que las observadas hoy para los carnívoros silvestres más comunes.

Otra dimensión de la introducción de fauna en la región, en particular de ovicápridos, es que pudo implicar la degradación del hábitat. Esto, sumado a la caza indiscriminada tanto de herbívoros como de carnívoros en tiempos históricos, pudo restringir el rango de estos últimos, incluidos los zorros (Mares y Ojeda 1984). Para dar un ejemplo reciente, cabe mencionar que estos autores han estimado que sólo entre 1976 y 1979 se exportaron las pieles de más de 3,6 millones de individuos de *Pseudalopex* de la Argentina.

Finalmente, las diferentes especies de carnívoros silvestres involucradas pueden asimismo introducir cierta variabilidad en todos estos patrones. Además, como vimos, los factores hasta aquí descriptos se relacionan con el hecho que los zorros, los principales agentes acumuladores en la región, tienen un comportamiento muy oportunista, y su dieta puede ser muy variable de acuerdo a la oferta de cada ambiente. Esto constituye un factor de variación potencialmente importante en los conjuntos acumulados y modificados por estos carnívoros.

En parte debido a esta plasticidad en los principales actores acumuladores, y también al hecho de que distintas especies de carnívoro suelen utilizar un mismo abrigo (como hemos visto en los casos modernos), no se observan diferencias significativas entre éstos que puedan ser atribuidas a un actor en particular, y las tendencias que suelen predominar son referibles a pequeños carnívoros.

Todo esto pone de relieve la necesidad de estudiar más profundamente la tafonomía de pequeños carnívoros, como sugieren autores como Lyman (1994b), un tema que, a pesar de los recientes

avances de la disciplina, hasta el momento no ha recibido suficiente atención.

Asimismo, pone de relieve la necesidad de considerar el efecto dilución y el hecho de que en esta región, a diferencia de otras más estudiadas, es más probable la dilución de las acumulaciones por carnívoros dentro de las humanas que lo contrario, no sólo debido al tamaño relativo de los conjuntos sino también al escaso poder discriminatorio de muchos de sus indicadores y la gran variabilidad esperable en cada uno de ellos.

II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado

En este último capítulo de la sección de resultados de la investigación doctoral se presenta la nueva información generada sobre las trazas de la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 y se introducen las implicaciones de la misma respecto de la integridad del registro arqueológico, la paleoecología de la región y la coevolución de humanos y carnívoros, implicaciones que son discutidas en más profundidad en la próxima y última Parte.

Como vimos antes, se cuenta con la ventaja de disponer de estudios previos sobre gran parte de la colección faunística del sitio ICc4, la correspondiente a la capa 2 (Yacobaccio 1991a), y sobre casi toda la de QS3 (Elkin 1996a). Aquí se describe esa información, más aquella generada con esta investigación doctoral. Se evalúa también la potencial contribución de huesos a través de los excrementos de carnívoro en ambos sitios.

Inca Cueva-cueva 4

Como vimos antes, ICc4 es una cueva situada en el NO de la quebrada de Humahuaca, en el límite oriental de la Puna septentrional argentina, en la Provincia de Jujuy (Aguerre et al. 1973; Aschero 1979, 1980, 1983-85, 1984, 1985, 1988; Yacobaccio 1982, 1983-85, 1984, 1984-85, 1985, 1986, 1989, 1991a, 1994; Mengoni Goñalons 1982a, 1986; Reigadas 1992; entre otros). Más específicamente, se localiza en el sector medio de la quebrada de Inca Cueva, a 23° S y 65° 27' O, y a 3800 msnm (ver Fig. I.2.1). Inca Cueva se encuentra en una zona de ecotono, y constituye una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca. Esto permite el acceso a variados recursos en distancias relativamente cortas. El actual microambiente de la Quebrada de Inca Cueva, enmarcada en un ambiente árido, sumado a su situación ecotonal, han sido considerados como un factor de localización preponderante para las poblaciones humanas. Yacobaccio (1991a, 1994) considera a este área una "zona de concentración de nutrientes" (ver II.1).

La cueva está emplazada en las areniscas rojas del Subgrupo Pirgua (provincia geológica Cordillera Oriental), a unos 15 m sobre el nivel de base local (Aschero 1979). Tiene unos 17,60 m de ancho en la entrada y una profundidad máxima de 6,50 m, con casi 89 m², y está orientada hacia el E (ver Apéndice I.2.1.b). El piso del abrigo está delimitado por un abrupto talud formado a partir de la línea de goteo.

El sitio contiene pinturas rupestres, asignadas al Grupo Estilístico A, y "una habitación de modelado intencional, excavada en el interior" (Aschero 1984:63). Asimismo, se informa que contuvo una capa con restos de ocho inhumaciones y otros restos humanos y un conjunto artefactual acerámico, extraídos en los años '30 por Justiniano Torres Aparicio (Aschero 1984, entre otros). En las excavaciones se identificaron tres unidades estratigráficas conteniendo ocupaciones arqueológicas. Los sedimentos extraídos se zarandearon con una malla de 3 mm. La conservación de los restos orgánicos ha sido en general muy buena.

En la superficie del sitio, especialmente donde se conservaron vestigios de la capa excavada por Torres Aparicio, se encontraban depositaciones de roedores (compactadas o parcialmente desmenuzadas), de 2 a 5 cm de espesor, denominadas capa 0 (Aschero 1979).

Adosados al fondo de la pared se conservaron remanentes de la capa que contenía las inhumaciones como testigos, y fueron denominados capa 1a por los investigadores (Aschero 1979, 1984). Su mayor potencia, al fondo de la cueva, era de unos 40 cm. Se trata de una serie de lentes con restos vegetales (haces de paja) intercaladas con un sedimento areno-limoso de color gris castaño claro. Incluye troncos de queñoa dispuestos horizontalmente, algunos restos humanos aislados y otros restos faunísticos, así como unos pocos artefactos, que se correlacionan con los de la colección de Torres Aparicio. Esta capa se ha interpretado como una depositación intencional de capas de paja, destinada principalmente a contener las inhumaciones humanas. Tiene dataciones de *ca.* 5200-5300 AP (Tabla II.4.1), que la sitúan a finales del Holoceno Medio, en la transición con el Holoceno Tardío.

Por debajo de esta capa se hallaba una capa de vegetales (paja) desmenuzados y sedimento areno-limoso de color castaño rojizo, denominada 1b (Aschero 1979, 1984). En el sector del abrigo próximo al talud, estos sedimentos aparecían expuestos. Tenían un espesor máximo de 20 cm y, a diferencia de la capa 1a, ésta se adelgazaba hacia el fondo de la cueva. Contenía artefactos, huesos y carbones sueltos. Durante esta ocupación se habrían repintado las pinturas ejecutadas durante la formación de la capa 2 (Aschero y Podestá 1986), y se habrían reutilizado pozos de depósito construidos durante la misma (C. Aschero com. pers. 2001). Esta capa estaría fuertemente perturbada por las excavaciones de Torres Aparicio (C. Aschero com. pers. 2001), y hasta el

Tabla II.4.1. Fechados radiocarbónicos de los sitios analizados

sitio	capa	fechados AP (no cal.)	sigla	fuentes	
ICc4	1a	5200 ± 110	AC 1112	Aschero y Podestá (1986)	
		5340 ± 70 ¹	Beta 124617	García (1998)	
	2	9230 ± 70	CSIC 498	Aschero (1980)	
		9650 ± 110	LP 102	Yacobaccio (1983-85)	
		9900 ± 200	AC 564	Yacobaccio (1983-85)	
		10620 ± 140	LP 137	Aschero y Podestá (1986)	
QS3	2a	2480 ± 60 ²	LP 278	Elkin (1996a)	
	2b1	5400 ± 90 ³	LP 270	Elkin (1996a)	
		2b2	4410 ± 60	UGA 8357	Hocsman (2001)
	(Cor. 4550)				
	4510 ± 100		Beta 27801	Aschero et al. (1991)	
		4930 ± 110 ⁴	AC 1115	Aschero y Podestá (1986)	
	2b3	4770 ± 80	Beta 27802	Aschero et al. (1991)	
	2b4	Cal. 3684-4226 (1s)		Aschero et al. (1993-1994)	
		Cal. 3770-4212 (2s) ⁵			
	2b5	5380 ± 70	Beta 59927	Aschero et al. (1993-1994)	
	2b8	6160 ± 100	AC 1117	Elkin (1996a)	
	2b9	7220 ± 100 ⁶	SMU 2364	Elkin (1996a)	
	2b10	6080 ± 70	Beta 77745	Elkin (1996a)	
	2b11	6490 ± 100	UGA 9256	Hocsman (2001)	
		(Cor. 6530)			
			7130 ± 110	LP 269	Elkin (1996a)
	2b13	7760 ± 80	Beta 77746	Elkin (1996a)	
	2b14	7350 ± 80	Beta 59928	Elkin (1996a)	
		8670 ± 350 ⁷	AC 1118	Elkin (1996a)	
	2b16	8330 ± 110	LP 267	Elkin (1996a)	
	2b17	8660 ± 80	Beta 77747	Elkin (1996a)	
	2b18	8640 ± 80	Beta 59929	Elkin (1996a)	
2b19	9790 ± 50	UGA 9257	Hocsman (2001)		
	(Cor. 9820)				
2b22	9050 ± 90	Beta 59930	Elkin (1996a)		
2b25 (cumbre)	9250 ± 100 ⁸	LP 895	Hocsman (2001)		
2b25 (fondo)	9410 ± 120⁹	LP 881	Hocsman (2001)		

¹ 4330-3975 cal. AC (95%).

² 660-410 cal. AC (95,4%).

³ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un evento de evacuación de fogones de niveles subyacentes (Aschero 1996).

⁴ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un evento de evacuación de fogones de niveles subyacentes (Aschero MS, en Hocsman 2001).

⁵ Este nivel no fue datado, sino que se calibraron las dataciones de 2b3 y 2b5 según el método Seattle/Groningen (Aschero et al. 1993-1994).

⁶ Este fechado, discordante con los de las capas superiores e inferiores, ha sido puesto en cuestión recientemente (Aschero MS, Hocsman 2001).

⁷ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un resto vegetal de niveles más profundos (Aschero MS, Hocsman 2001).

⁸ 9976-10386 cal. AP

⁹ 10036-10896 cal. AP

momento no disponemos de dataciones radiocarbónicas confiables para la misma.

Por debajo de los depósitos del sitio recién descritos se hallaron muchos más artefactos y ecofactos, en la denominada capa 2 (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1991a). Consiste en una matriz de sedimento arenoso y areno-limoso, con abundante paja desmenuzada y capas de paja compactada en la base del estrato, y con abundantes residuos carbonosos, lo que le da un color gris oscuro. La ocupación abarca 37 m². Esta capa ha sido datada entre *ca.* 10600 y 9200 AP (Tabla II.4.1), lo que sugiere que se habría generado durante la transición Pleistoceno-Holoceno y el Holoceno Temprano. Por debajo de ella se encuentra el piso estéril del abrigo, de arena roja bastante compacta y sin residuos orgánicos. El mismo fue denominada capa 3 (Aschero 1979, 1984), y posiblemente se habría depositado en un ambiente fluvial.

La capa 2 constituye la ocupación de la habitación, de planta subcircular y unos 3 m de diámetro (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1985, 1991a). Esta tenía dos estructuras de cavado, llamadas pozos-depósito o "bodegas", en su interior, colmados de restos vegetales, artefactos y restos faunísticos, y otros pequeños pozos periféricos, también conteniendo vegetales. Contenía asimismo dos fogones playos. La capa 2 se continúa más allá de la habitación, y los investigadores han inferido la existencia de un "piso de ocupación" extendido fuera de la misma (aunque no hacia el exterior de la cueva), con la mayor cantidad de artefactos concentrados dentro de ésta. Fuera de la habitación se registraron otros agujeros más pequeños interpretados como posibles huellas de postes, así como una lente compuesta de abundantes ceniza, carbones y restos vegetales, con astillas óseas y artefactos, interpretada como la evacuación de los fogones de la habitación. También se registraron otros tres pozos-depósito rellenos con vegetales, artefactos y otros restos, que habrían sido construidos y rellenos a lo largo de diferentes eventos de ocupación (Yacobaccio 1985, 1991a). Nótese que en el caso de uno de estos pozos-depósito externos a la estructura habitacional, el denominado "G", sólo el fondo es considerado como parte de la capa 2; más tarde se habría ido relleno con sedimentos de las capas superiores.

La ocupación de esta capa ha sido propuesta como un campamento temporario, estacional, un asentamiento básico en el marco de una estrategia logística de movilidad entre parches de nutrientes concentrados en una planicie desértica (Yacobaccio 1984-85, 1985, 1989, 1991a). Dada la distribución heterogénea de recursos, tanto espacial como temporalmente, el sitio habría funcionado como un campamento, rodeado de sitios de propósitos específicos en un radio de 0,5 a 2 km (Yacobaccio 1989). De acuerdo al patrón de construcción y uso de los pozos de almacenamiento, la interstratificación de lentes de basura y la meteorización diferencial de los huesos, pueden distinguirse al menos dos o tres eventos de ocupación. El análisis tecnológico

sugiere también una alta movilidad y un uso repetitivo de las mismas localidades, incluso la planificación del depósito de artefactos en los sitios para uso futuro. A lo largo de estos eventos, habría habido cierto cambio en el uso, con una intensificación de las labores de subsistencia y una disminución de las de confección de elementos de cuero hacia finales de la ocupación. Más allá de estas variaciones, en promedio, la principal actividad llevada a cabo en el sitio durante la formación de esta capa habría sido el trabajo del cuero. Además se habría procesado carne y complementariamente médula entre los sitios de aprovisionamiento y el siguiente campamento estacional. Otras actividades inferidas incluyen la confección de instrumentos líticos y la de diseños geométricos en las paredes de la cueva. Todas estas evidencias en conjunto sugieren un uso planificado e intensivo del sitio, y variado en lo que respecta a las actividades allí desarrolladas, lo que ha llevado a Yacobaccio (1991a, entre otros) a definir su uso como una base residencial.

Algunos de los restos vegetales y animales sugieren ocupaciones hacia finales de la estación húmeda (verano) y comienzos de la estación seca (Aschero 1984; Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). El registro arqueofaunístico, en que la incidencia de artiodáctilos neonatos es muy baja, no parece sin embargo demasiado acotado a la estación de lluvias (primavera-verano); además, teniendo en cuenta que los nacimientos de camélidos en la Puna se producen hasta fines de abril, los especímenes asignados a neonatos no constituyen evidencia suficiente para hablar de ocupación exclusiva o preferencialmente estival.

En su tesis doctoral, Yacobaccio (1991a) modeló a estos cazadores-recolectores a través de dos clases de sitios entre los cuales habría un patrón de movimientos: una tipo Huachichocana, consistente en sitios ocupados a principios de la estación húmeda para la obtención de subproductos de camélidos, y otra tipo Inca Cueva, donde permanecerían más tiempo procesando tales productos y realizando ciertas actividades generales. A lo largo de esta mitad del año se ocuparían así las vertientes orientales de la Puna, desde donde se harían incursiones hacia la Puna en busca de recursos específicos. El resto del año estos grupos tenderían sus campamentos en zonas más bajas, donde recolectarían vegetales y posiblemente organizarían su almacenamiento. Inca Cueva y Huachichocana representarían en este modelo las zonas más altas consistentemente explotadas por estos cazadores tempranos. La explotación de muchos mosaicos en diferentes zonas ecológicas es interpretada como una estrategia de minimización del riesgo, y un programa a largo plazo. El aparente almacenamiento de alimentos vegetales sería concordante con esta noción.

Respecto de la fauna, el conjunto óseo de la capa 2, que había sido estudiado previamente

(Yacobaccio 1991a, entre otros; ver infra), ha sido re-analizado en función de estudiar las modificaciones óseas atribuibles a carnívoros a la luz de la información obtenida a partir de los estudios actualísticos. Por otra parte, los conjuntos de las 1a y 1b han sido analizados por primera vez para esta tesis. También lo han sido los escasos especímenes de la capa 0 (superficial), algunos asignados a capa 1 indeterminada (pueden corresponder a 1a o a 1b), y los que no tienen la procedencia asignada (capa indeterminada). En total se trata de más de 4000 especímenes óseos, de los cuales algo más de 1700 han sido identificados (NSP total=4025; tNISP=1722). Además, como veremos a continuación, se registraron otros restos faunísticos, entre ellos muchos excrementos de carnívoro, que también han sido estudiados para esta tesis.

Capa 2: Holoceno Temprano

En esta capa se recuperaron plumas, egagrópilas, cáscara de huevo, valvas, pelos y vellones, cueros, pezuñas, abundantes excrementos (muchos de los cuales corresponden a carnívoros) y numerosos especímenes esqueléticos, algunos de ellos mascados (Yacobaccio 1991a). Muchos de estos restos faunísticos se presentan como parte de artefactos.

En un primer análisis de los restos faunísticos recuperados en las primeras campañas, Mengoni Goñalons (1982a, 1986) determinó huesos de roedores relativamente grandes de la familia Chinchillidae, otros roedores, cérvido, artiodáctilos indet., aves, batracios y un diente carnívoro de cánido. Mengoni sugirió que los chinchillidos, el taxón predominante, eran ingresados enteros al sitio, y que la escasez de restos de artiodáctilos podía deberse, de descartarse su depositación en otras áreas del sitio, a su transporte diferencial y/o su reparto para el consumo. Sugirió asimismo que las partes de cérvido representadas podrían relacionarse con el procesamiento de cuero, y que las de pequeños roedores podrían ser resultado de la actividad de predadores, tal vez a través de egagrópilas.

Luego, Yacobaccio y Madero (1988) presentaron información adicional, sugiriendo que en ICc4, además del trabajo del cuero, se habría procesado carne y complementariamente médula, tal vez empleando técnicas de disecado de carne (charqui), entre los sitios de aprovisionamiento y el siguiente campamento estacional. También sugirieron que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la acción de carnívoros.

Más tarde Yacobaccio (1991a) analizó la totalidad del conjunto faunístico de la capa 2, consistente en 2559 especímenes, de los cuales fueron identificados algo más de 1200 (Tabla II.4.2, basada en Yacobaccio 1991a; debe notarse que mientras que el NISP total informado en

algunas tablas de ese trabajo es algo menor, el conteo que surge de las Tablas 3.3 y 3.4 combinadas resulta en 1200, a lo que se suman algunos huesos humanos no incluidos por el autor pero analizados para esta tesis). Con esta última excepción, aquí se siguen las determinaciones anatómicas y taxonómicas de Yacobaccio. Si consideramos el MNI de los especímenes identificados al menos a nivel de género (por ej., *Lama*, teniendo en cuenta que las categorías más amplias, por ej., Artiodactyla, podrían estar subsumidas en éstas), nos encontramos con que los taxones de tamaño corporal grande (camélidos, cérvidos y humanos) suman 13% del MNI total. El restante 87% MNI corresponde a taxones pequeños, especialmente roedores (77%), entre los que predominan los chinchíllidos (69%), siendo el resto roedores más pequeños (8%), armadillos, aves, batracios y un cánido (3% c/u). Este último está representado por un diente, y dado el contexto, probablemente corresponda a un zorro. Entre los roedores pequeños, las investigaciones previas reportan *Abrocoma* (en algunos trabajos citado como *A. cinerea*) y *Ctenomys*. Sin embargo, debe destacarse que determinaciones más recientes por el Lic. Pablo Ortiz dieron cuenta además de un *Andinomys* y un *Octodontomys* (P. Ortiz com. pers. 2000). Como aquí se retoman las cuantificaciones previamente realizadas, se siguen las determinaciones originales, aunque se tendrá en cuenta que los roedores más pequeños estarían sub-identificados en cuanto a su diversidad.

Los especímenes óseos registrados en los pozos de almacenamiento corresponden a huesos largos, especialmente de chinchíllidos. En general, más del 70% de los huesos que componen el conjunto de la capa 2 corresponde a chinchíllidos (Tabla II.4.2), los que dan cuenta de gran parte de los individuos inferidos. De estos huesos, la mayoría pertenece a vizcacha de la sierra, y sólo alrededor de 12,5% a *Chinchilla* (Yacobaccio 1991a). Este hecho, así como la presencia de huellas de desmembramiento y especímenes quemados, sugieren la explotación

Tabla II.4.2. Taxones identificados en ICc4- capa 2

taxón ¹	NISP	%NISP	MNE ²	%MNE	MNI	%MNI
CA	109	9,03%	48	70,59%	2	4,65%
CE	15	1,24%	13	19,12%	2	4,65%
AR	131	10,85%	?		2	4,65%
HS	7	0,58%	7	10,29%	1	2,33%
CR	1	0,08%	?	?	1	2,38%
RO: Ch	890	73,74%	?	?	27	64,29%
RO: Cte	4	0,33%	?	?	2	4,76%
RO: Abr	7	0,58%	?	?	1	2,38%
RO	23	1,91%	?	?	1	2,38%
AD	10	0,83%	?	?	1	2,38%
AV: Not	4	0,33%	?	?	1	2,38%
AV	4	0,33%	?	?	1	2,38%
BA	2	0,17%	?	?	1	2,38%
subtotal						
CA+CE+HS	131	10,85%	68	100%	5	11,63%
total	1207	100%	?	?	43	100%

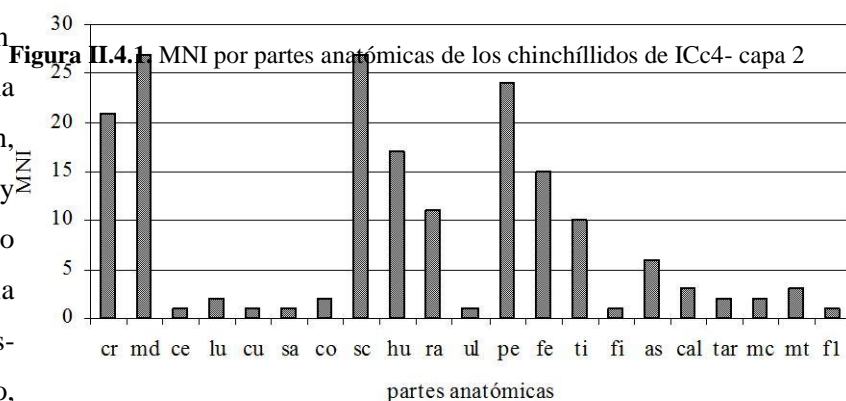
¹ La información sobre todos los taxones excepto *Homo sapiens* está basada en Yacobaccio (1991a). Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

² El MNE sólo ha sido publicado para camélidos y cérvidos, por lo en este caso el 100% se refiere al subconjunto de estos artiodáctilos más los humanos.

humana de su carne. Como puede verse en la Fig. II.4.1, la representación anatómica de esta familia es completa en cuanto a diversidad de partes, aunque algo desbalanceada en la abundancia relativa, con picos en la cabeza y las cinturas escapular y pélvica.

También se identificaron artiodáctilos, en una menor proporción, incluyendo camélidos y cérvidos (Yacobaccio 1991a, 1994; ver Tabla II.4.2). Entre los especímenes de camélido, sólo unos pocos pudieron ser identificados a nivel de especie sobre la base de la morfología de los dientes incisivos, y

corresponden tanto a vicuña como guanaco. Se hicieron también análisis de fibras que son concordantes con estas determinaciones (Reigadas 1992). La mayor parte de los elementos óseos corresponde a individuos adultos: casi el 97% corresponde a individuos mayores a 1 año de edad (Yacobaccio 1991a, 1994). De acuerdo al autor, los artiodáctilos habrían ingresado al sitio en la forma de unidades desmembradas, a diferencia de los chinchíllidos, que habrían ingresado enteros. Esto se expresaría en la ausencia de elementos de las articulaciones. Al comparar la abundancia relativa de partes anatómicas y el índice de utilidad de carne para guanaco (GUI, tomado de Borrero 1986) se infiere una curva inversa, sugiriendo matanza/descuartizamiento (Yacobaccio 1991a). Esta curva explica el 70% de las partes, con la excepción de axis, cervicales, escápula y fémur, que fueron descartadas en el sitio. Unidades de alto rendimiento, en cambio, no lo fueron: torácicas/lumbares, pelvis, costillas y húmeros. Los huesos largos y los metapodios distales se explicarían sobre la base de su alto contenido de médula, lo que daría cuenta de la mayor representación de las partes proximales (sobreviven mejor a la extracción de médula) y la cantidad de astillas de diáfisis. Algunos huesos de las extremidades distales habrían ingresado junto a cueros, de los cuales hay evidencias de procesamiento. Yacobaccio concluye que en general, durante las ocupaciones de esta capa habría habido un procesamiento secundario de unidades provenientes de unos pocos individuos, tanto para el transporte de presas ya trozadas primariamente como para la extracción de médula. Cabe señalarse que también para esta tesis he correlacionado el %MAU de los camélidos con el %GUI



Basada en Yacobaccio (1991a).

Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

Tabla II.4.3. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de artiodáctilos de ICc4

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
capa 2	27	-0,28	-1,45	0,160
capa 1b	29	-0,04	-0,21	0,834
capa 1a	12	-0,32	-1,08	0,303
cérvidos²				
capa 2	7	0,11	0,25	0,811
capa 1b	10	-0,30	-0,90	0,393
artiodáctilos indet.				
capa 1b	21	0,24	1,09	0,288
capa 1a	5	-0,34	-0,63	0,571

¹Para camélidos y artiodáctilos indet. se toma el GUI de guanaco (Borrero 1986) y para cérvidos, el de caribú (Binford 1978, 1981).

²En el subconjunto de cérvido de la capa 1a el n no es suficiente para efectuar la correlación.

de guanaco, tal como se enunciara en el capítulo I.3, y que el resultado no es significativo (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2).

Los restos óseos de cérvido, representado localmente por la taruca, son escasos y poco diversos. Yacobaccio (1991a, 1994) comparó la frecuencia de partes con el índice de utilidad modificado para caribú (MGUI, tomado de Binford 1978), resultando una curva general negativa ($r_s = -0.262$, $p > 0.05$). Por otra parte, la correlación con el %GUI resulta no significativa (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2). Todas las partes excepto la mandíbula están representadas en una baja proporción; las únicas de moderado rendimiento cárnico son las costillas (con huellas de corte) y pelvis (Yacobaccio 1991a, 1994). Como vi-

Figura II.4.2. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ICc4

		camélidos %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (<i>utilidad inversa / conj. transportados</i>)	CLASE 2 (<i>utilidad inversa</i>)	CLASE 1 (<i>utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición</i>)
	insig nif.	CLASE 6 (<i>conj. transportados</i>)	CLASE 5 capa 2 capa 1b capa 1a	CLASE 4 (<i>conj. no transportados o con atrición</i>)
	positi va f.	CLASE 9 (<i>utilidad global o gourmet / conj. transportados</i>)	CLASE 8 (<i>utilidad global o gourmet</i>)	CLASE 7 (<i>utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición</i>)
		cérvidos %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (<i>utilidad inversa / conj. transportados</i>)	CLASE 2 (<i>utilidad inversa</i>)	CLASE 1 (<i>utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición</i>)
	insig nif.	CLASE 6 (<i>conj. transportados</i>)	CLASE 5 capa 2	CLASE 4 (<i>conj. no transportados o con atrición</i>) capa 1b
	positi va f.	CLASE 9 (<i>utilidad global o gourmet / conj. transportados</i>)	CLASE 8 (<i>utilidad global o gourmet</i>)	CLASE 7 (<i>utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición</i>)
		artiodáctilos indet. %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (<i>utilidad inversa / conj. transportados</i>)	CLASE 2 (<i>utilidad inversa</i>)	CLASE 1 (<i>utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición</i>)
	insig nif.	CLASE 6 (<i>conj. transportados</i>)	CLASE 5 capa 1b	CLASE 4 (<i>conj. no transportados o con atrición</i>) (capa 1a)
	positi va f.	CLASE 9 (<i>utilidad global o gourmet / conj. transportados</i>)	CLASE 8 (<i>utilidad global o gourmet</i>)	CLASE 7 (<i>utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición</i>)

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.4.3, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.4.5.

Notar que en el caso de la correlación significativa positiva de los artiodáctilos indet. de la capa 1a con la densidad ósea se trata de sólo 4 especímenes.

mos, Mengoni Goñalons (1986) había sugerido que una unidad de trozamiento habría entrado al sitio. Yacobaccio sugiere algo similar, específicamente que una pata trasera pudo ingresar, pero la meteorización diferencial sugiere que estos huesos pudieron resultar de diferentes eventos de descarte. También hay una mandíbula cuyas partes derecha e izquierda fueron halladas en dos lugares diferentes. Asimismo, hay un número apreciable de pezuñas, la mayor parte de ellas formando parte de artefactos suntuarios, y vellones, subproducto del despelado de cueros. Este patrón sugeriría un consumo ocasional de algunas partes (costillas, pelvis) y la utilización de cuero y pezuñas para confeccionar

artefactos; los metatarsos, falanges, e inclusive las mandíbulas pudieron ingresar adheridas a los cueros.

A manera de síntesis, en la Tabla II.4.4 pueden verse las partes identificadas para cada taxón. Asimismo, en la Fig. II.4.3 se muestra el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los camélidos y cérvidos⁹. Como puede verse allí, mientras que en los camélidos se observa un patrón bastante balanceado, en los cérvidos se observa uno muy incompleto, con picos en el cuello y en menor medida pies, concordantemente con las tendencias descritas arriba. De hecho, el índice tMNE/MNI resulta en 24 para camélidos y sólo 6,50 para cérvidos, y los camélidos muestran un balance entre las regiones apendiculares y axiales, aunque con cierto predominio de las primeras (tMNEap:ax estandarizado=1,31).

Yacobaccio (1991a) correlacionó las frecuencias anatómicas (MAU) con

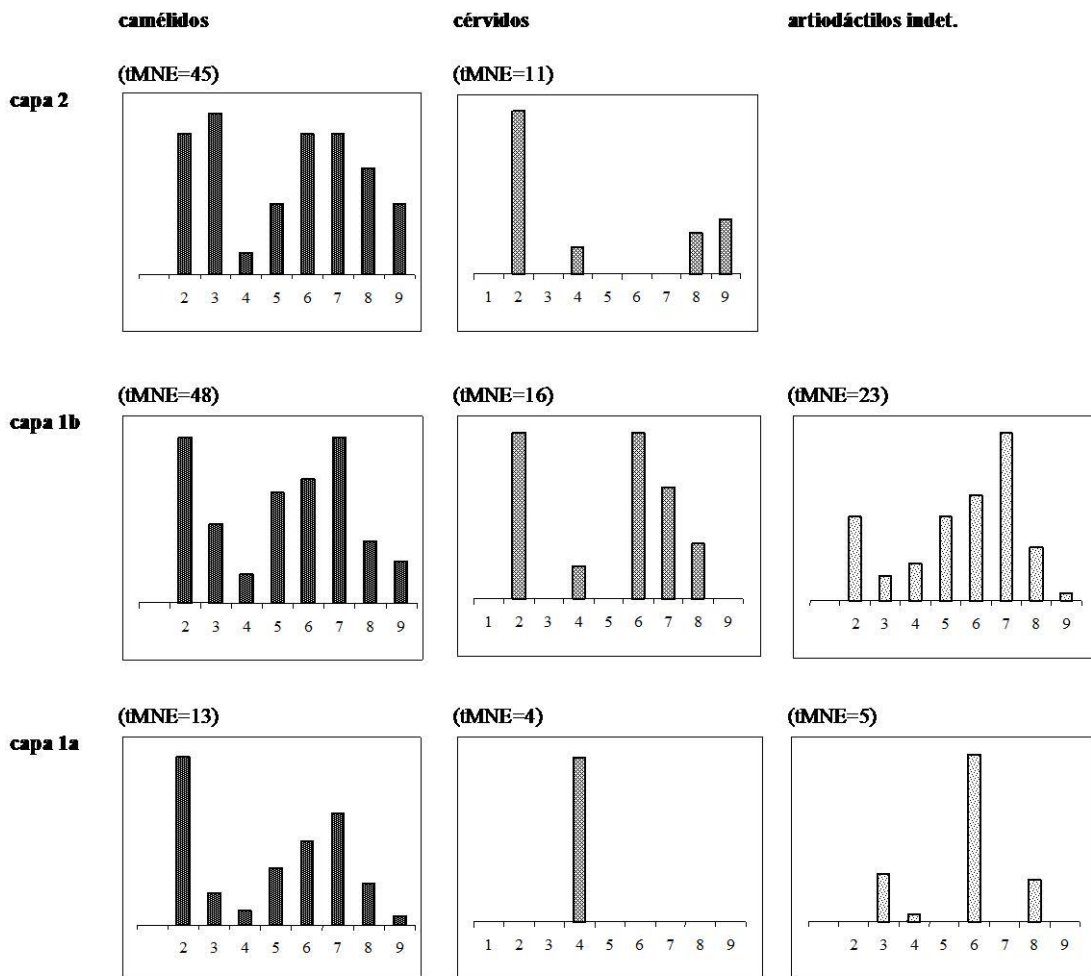
Tabla II.4.4. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 2¹

taxón	parte	NISP	MNE	taxón	parte	NISP	MNE	
CA	cr	16	2	HS	co	2	2	
	md	4	2		clv	1	1	
	ax	1	1		cub	1	1	
	ce	19	7		fe	1	1	
	to	4	1		as	1	1	
	lu	1	1		car	1	1	
	co	7	4		CR	dn	1	?
	sc	2	2		RO: Ch	cr	128	?
	ru	6	2		md	96	?	
	pe	3	1		ce	3	?	
	fe	4	2		lu	9	?	
	ti	8	3		cu	1	?	
	car	3	3		sa	4	?	
	mc	6	2		co	31	?	
	mt	7	3		sc	52	?	
	f1	13	7		hu	53	?	
	f2	2	2		ra	23	?	
f3	3	3	ul	1	?			
CE	md	3	3	pe	91	?		
	co	3	3	fe	141	?		
	pe	1	1	ti	201	?		
	tar	1	1	fi	6	?		
	mt	3	1	as	9	?		
	f1	2	2	ca	4	?		
	f3	2	2	tar	3	?		
AR	cr	16	?	mc	16	?		
	md	1	?	mt	16	?		
	ce	17	?	f1	2	?		
	to	7	?	RO: Cte	4	?		
	lu	8	?	RO: Abr	7	?		
	co	51	?	RO	23	?		
	sc	7	?	AD	10	?		
	hu	1	?	AV: Not	4	?		
	ru	1	?	AV	4	?		
	pe	1	?	BA	2	?		
	fe	1	?	subtotal				
	mc	6	?	CA+CE+HS	131	68		
	mt	13	?	total	1207	>68		
f1	1	?						

continúa en la próxima columna

¹ La información sobre todos los taxones excepto *Homo sapiens* está basada en Yacobaccio (1991a). Notar que en este trabajo no se da la información anatómica ni de individuos mínimos para los últimos taxones, y por ello los totales de MNE y MNI deben considerarse como números mínimos. Las abreviaturas de taxones y partes pueden verse al comienzo de la tesis.

Fig. II.4.3. MNE estandarizado por regiones anatómicas¹ en artiodáctilos de ICc4²



¹Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos (o astas, en el caso de los cérvidos), 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

²La información sobre camélidos y cérvidos de la capa 2 está tomada de Yacobaccio (1991a). Debe notarse que si el autor consideró el cráneo como unidad (y no el hemi-cráneo, como en el modelo de Stiner), la cabeza podría estar algo subrepresentada en las figuras de la capa 2.

la densidad de cada parte (tomada de Lyman 1985) para camélidos, resultando en $r_s=0,375$ ($p=0,431$), lo que permite inferir que el conjunto no está significativamente afectado por la destrucción mediada por la densidad. Lo mismo fue realizado con métodos comparables a los usados para los demás conjuntos estudiados en esta tesis, con similares resultados (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Si bien para los chinchillidos no se han realizado correlaciones con la densidad global, el MNI por regiones (px vs. ds) de los huesos largos provisto por Yacobaccio (1991a) nos permite sugerir que si bien la destrucción mediada por la densidad pudo tener cierta incidencia, ésta no habría sido importante. Por una parte, 77% del MNI total para el húmero corresponde a segmentos distales, y 92% del del radio y 79% del del fémur, a segmentos proximales, sugiriendo

Tabla II.4.5. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad

ósea¹ de artiodáctilos de ICc4²

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
capa 2	23	0,30	1,43	0,168
capa 1b	22	0,24	1,09	0,288
capa 1a	10	-0,06	-0,16	0,879
cérvidos				
capa 2	8	0,41	1,09	0,316
capa 1b	11	0,64	2,53	0,032
artiodáctilos indet.				
capa 1b	19	0,13	0,52	0,610
capa 1a	4	0,95	4,24	0,051

¹ Para camélidos y artiodáctilos indet. se toman los valores de densidad de la llama (Elkin 1995), y para cérvidos, los del ciervo (Lyman 1985).

² En el subconjunto de cérvido de la capa 1a el n no es suficiente para efectuar la correlación.

los de artiodáctilos y 2/3 de los de cérvido se encuentran entre los huesos más afectados (estadios 3 y 4); también casi un 30% de los huesos meteorizados de chinchillidos se presentan relativamente más afectados que el resto. La distribución espacial de los huesos meteorizados es periférica al mayor espacio de ocupación de la cueva, y está vinculada a la estructura de acumulación L, aparentemente un área de descarte, y al pozo M, que en su última etapa en contexto sistémico habría tenido un uso similar.

La fragmentación en este conjunto no es muy alta: la razón NISP:NSP es de 0,47, el valor más alto de todos los conjuntos arqueológicos estudiados. La razón MNE:NISP es de 0,44 para camélidos, 0,87 para cérvidos y 1 para humanos, aunque en los dos últimos casos el pequeño tamaño de los subconjuntos podría inflar estos valores.

Es difícil evaluar la integridad de los taxones más pequeños, ya que sus frecuencias anatómicas, meteorización y otros indicadores no han sido publicados en detalle. Sin embargo, una evaluación cualitativa basada en la revisión de los materiales para el relevamiento de marcas de carnívoros permite sugerir que su integridad no es muy mala.

Respecto de las modificaciones óseas, en total (sumando todos los taxones), más de 500 especímenes presentan huellas o fracturas de origen antrópico, y más de 30 están quemados. Además hay algunos especímenes con marcas de roedor y, por supuesto, con daños de carnívoros.

Como vimos en el capítulo I.2, la investigación original computaba un 10% NISP con marcas de

la menor representación de los segmentos estructuralmente más débiles de acuerdo a las estimaciones en *Marmota* (Lyman 1992). Sin embargo, la representación de la tibia, fíbula y metapodios no sugiere tal cosa (la ulna sólo está representada por un espécimen px).

En cuanto a la meteorización, ésta tampoco habría afectado significativamente a los huesos. Sólo el 7% NISP presenta algún estadio de meteorización, siendo bajos (estadios 1 y 2) los más representados (Yacobaccio 1991a). Sin embargo, la distribución de los estadios de meteorización ha sugerido al autor que estarían representados eventos diacrónicos de descarte o abandono de huesos, espaciados en el tiempo. En efecto, la mitad de los huesos meteorizados de camélidos, 1/3 de

carnívoro, una proporción interpretada como baja, aunque en los artiodáctilos el porcentaje ascendía notablemente (camélidos=28%, cérvidos=14%, artiodáctilos indet.=11%), y en chinchillidos era menor (7%) (Yacobaccio 1991a). A partir de esto, el autor infería que el aporte de huesos por carnívoros a la cueva rondaría el 7% a 10% de los individuos identificados (MNI).

El nuevo relevamiento realizado con esta investigación doctoral, sin embargo, ha arrojado niveles mucho menores de daños por mascado, que no llegan al 2% NISP y apenas superan el 1% NSP, y los daños por corrosión digestiva son más bajos aún (Tabla II.4.6). Opino que estas diferencias se deben en parte a que en los '80 y principios de los '90 no se contaba con modelos relevantes para analizar los procesos tafonómicos que generan carnívoros como los de la Puna. En ese contexto, muchas veces se asumía, sobre la base de lo que se sabía podían hacer otros carnívoros más estudiados (generalmente más grandes, sociales y en contextos más competitivos), que muchas modificaciones observadas en los huesos eran producto de estos agentes, atribuyéndose daños a los carnívoros locales que ahora sabemos no suelen producir o, mínimamente, son demasiado ambiguos como para asignarlos a estos agentes. Hoy en cambio contamos con los modelos generados en la Puna, así como otros estudios sobre los carnívoros de la región, que nos indican

que los daños que producen
tienden a ser más leves. Ade-

más he seguido una
metodología conser-
vadora en estos estu-
dios, no computando
como daños de car-
nívoro aquellos que
pudieran presentar
cierta ambigüedad. A
manera de ejemplo
de cómo inciden es-
tas diferencias puede
citarse el caso de los
bordes rasgados de
huesos como las cos-
tillas, que mientras
que en etapas previas

capa	NSP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
capa 2	2559	32	1,25%	27	1,06%	54	2,11%
capa 1b	985	54	5,48%	25	2,54%	77	7,82%
capa 1a	347	15	4,32%	1	0,29%	15	4,32%
capa 1 (indet.)	22	2	9,09%	0	0,00%	2	9,09%
capa 0	18	1	5,56%	0	0,00%	1	5,56%
capa indet.	94	3	3,19%	0	0,00%	3	3,19%
total	4025	107	2,66%	53	1,32%	152	3,78%

b. especímenes identificados

capa	NISP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
capa 2	1207	21	1,74%	7	0,58%	25	2,07%
capa 1b	348	28	8,05%	7	2,01%	34	9,77%
capa 1a	120	8	6,67%	1	0,83%	8	6,67%
capa 1 (indet.)	12	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
capa 0	9	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
capa indet.	28	2	7,14%	0	0,00%	2	7,14%
total	1724	59	3,42%	15	0,87%	69	4,00%

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPC, o NSPC, en su caso).

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

Tabla II.4.7. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en ICc4- capa 2

	NISP	mascados		digestivos		carnívoro ²	
		n	%	n c/ daños	%	n c/ daños	%
CA	109	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
CE	15	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AR	131	10	7,63%	0	0,00%	10	7,63%
HS	7	1	14,29%	0	0,00%	1	14,29%
CR	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Ch	890	7	0,79%	0	0,00%	7	0,79%
RO: Cte	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	7	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	23	3	13,00%	6	26,00%	6	26,00%
AD	10	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV: Not	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	2	0	0,00%	1	50,00%	1	50,00%

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además tienen daños de carnívoro: 2 HL de CH, 2 HL de RO, 4 especímenes indet. de MA, 3 de MG, 17 de TP y 1 IN. De ellos, los 2 de CH, 1 de RO y 15 de TP sólo tienen daños digestivos, el resto está mascado, y 1 de TP y 1 de RO presentan ambas clases de daños.

Figura II.4.4. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 2

total³	1207	21 1,74%	7 0,58%	25 2,07%
--------------------------	-------------	-----------------	----------------	-----------------

Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

de la investigación zooarqueológica eran comúnmente considerados como producto de la acción de carnívoros, aquí sólo los he considerado como tales si se presentaban asociados a otro/s daños inambiguamente atribuibles a estos predadores (como marcas de dientes). Ello explica, en mi opinión, que las proporciones de daños reportadas por Yacobaccio y las que aquí se presentan (y, como veremos abajo, entre las reportadas por Elkin para QS3 y las que yo misma relevé) no sean coincidentes.

No sólo son menores los porcentajes totales de huesos mascados, sino que además di-

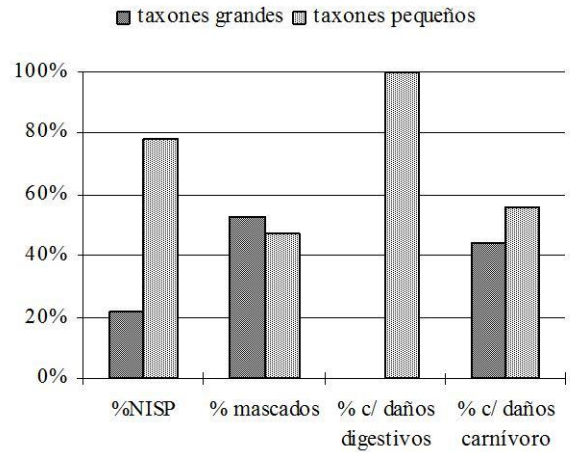
vergen las proporciones dentro de cada taxón. En esta investigación no se registraron marcas de mascado ni en camélidos ni en cérvidos, aunque sí en artiodáctilos indet. (ca. 8% NISP; Tabla II.4.7; Fig. II.4.4). El mayor porcentaje de huesos mascados fue registrado en roedores indet. (13%), seguidos de chinchíllidos, con sólo 1% NISP mascado. Sin embargo, si

Tabla II.4.8. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en ICc4

taxón	parte	n esp. c/ daños de carnívoro				total		
		capa 0	capa 1	capa 2	total			
ca	md			1	1			
	ce			3	3			
	lu			1	1			
	co			1	3			
	fl			1	1			
ce	md			1	1			
	to			1	1			
	lu			1	1			
	tí			1	1			
ar	cr			1	1			
	to				2			
	lu				1			
	sa				1			
	co			1	2			
	hu				2			
	fe			2	2			
	tí			1	1			
hs	cr			1	1			
	hu	1			1			
	mc			1	1			
	fe			1	1			
	fal	1			1			
ro: Ch	md			1	1			
	lu			2	2			
	hu				1			
	ra			1	1			
	ul			2	2			
	pe			1	2			
	fe			2	3			
	tí			1	1			
	hl				2			
ro	ce				1			
	pe				2			
	hu				1			
	fe			1	1			
	tí				1			
	mp				1			
	hl				2			
ba	hl			6	6			
mg	co			1	1			
	to			2	2			
	lu			2	2			
	ver			1	1			
	sc				1			
	axl			1	1			
	pe			2	2			
	mp			1	1			
	hl			1	3			
	fl			1	1			
	in			1	1			
mp	pe			1	1			
ma	ce			1	1			
	co			1	1			
	axl			1	1			
	fe			1	1			
	hp			1	1			
	hl			1	4			
tp	ver				1			
	fe			1	1			
	mp				3			
	hl			5	5			
	in			13	13			
in	axl			2	2			
	in			3	3			
total		3	1	2	15	77	54	152

Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.5. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 2

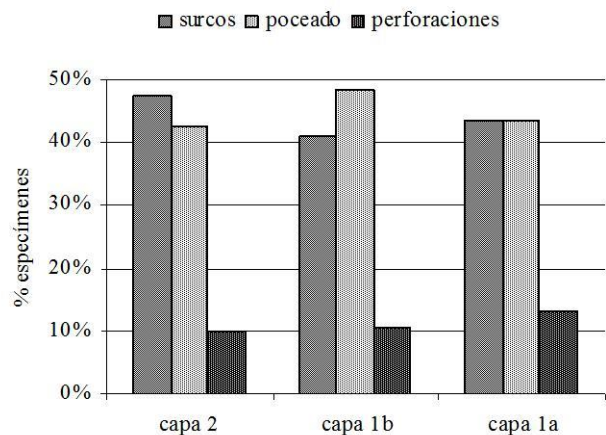


% c/ daños carnívoro: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

La categoría 'taxones grandes' abarca a artiodáctilos y humanos; el resto se considera como 'taxones pequeños' a los fines de esta comparación.

La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

Figura II.4.6. Marcas de mascado en ICc4



Proporción de cada clase de daño sobre el total de especímenes con marcas de mascado.

agrupamos a los taxones de tamaño corporal grande por un lado y a los pequeños por otro, nos encontramos con que los primeros presentan una mayor proporción de huesos mascados (4% vs. 1% NISP). Por otra parte, más de una cuarta parte de los especímenes de roedor indet. presentan corrosión digestiva, y este también es el caso de un espécimen de batracio (notar que su abundancia en términos porcentuales está inflada por el mínimo tamaño de la muestra). En suma, mientras que los taxones pequeños son dominantes en este conjunto, los especímenes dañados por los carnívoros están más repartidos entre ambas categorías de tamaño, aunque sólo los pequeños registran daños por digestión (Fig. II.4.5). La distribución anatómica de los daños de carnívoro, tanto mecánicos como químicos, puede verse en la Tabla II.4.8.

La mayor parte de los daños mecánicos son marcas de dientes, entre las que predominan los surcos y pocado; sigue la remoción de segmentos óseos y, en menor medida, daños en bordes (Tabla II.4.9; Fig. II.4.6; ver Apéndice II.4.1). Además de los daños descritos en el capítulo metodológico, se registró otro menos común en la literatura: los bordes aplastados (*crushed*) por la presión de las mandíbulas (ver por ej. Fig. 5.4.E en Stiner 1994). Sobre la base de los criterios enunciados en el modelo, básicamente las distintas propiedades de las marcas, los otros tipos de modificaciones presentes y la información contextual (como por ej. la mayor proporción relativa de huesos dañados en taxones grandes que en taxones pequeños), puede decirse que tanto en esta capa como en las superiores los daños por mascado son más atribuibles a carnívoros que a humanos. Por otra parte, entre los daños digestivos predomina el afinado y, en menor medida, el vaciado, pulido y perforaciones químicas (Tabla II.4.9). Además en estos especímenes también se registraron otros daños no observados en los especímenes escatológicos modernos: fisuras y disolución química de áreas del hueso (más extensiva que las perforaciones).

Tabla II.4.9. Clases de daños¹ de carnívoro en ICc4

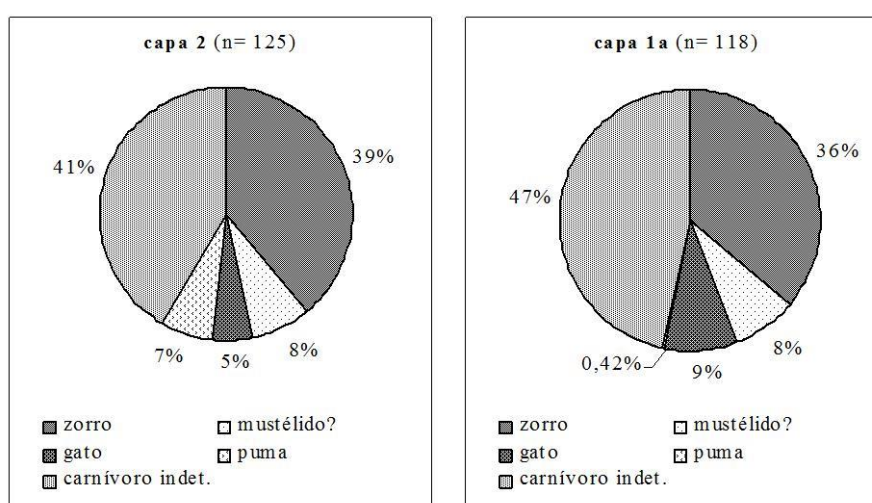
capa	1.marcas		2.remoción		3. bordes		4.bordes		5.otros					corrosión digestiva por clase													
	surcos	pocado	perforaciones	ahuecado	extr. ahuec	remoción	Fracturas	mellado	denticulado	lasc/escoc/irregular	pul/redond	festoneado	aplastado	figuras	digecorrosion	afinado	vaciado	pulido	brillante	corr. sup. corr.	redondeado	perforaciones	quím. disol	festoneado	erosionado		
2	19	17	4	1	2	12	3					1	27	20	14	13	2	7	5	11	5	2	5				
1b	27	32	7	1	1	27	1	12	3	4	3	1	11	25	15	17	9	5	4		5			3			
1a	10	10	3			10	3			5		1	2	1			1	1									
1 indet.	2																										
0			1			1				1																	
indet.	1	2	2		1	2	2	1			1																
total²	59	61	17	2	4	52	1	20	1	3	10	4	2	14	4	53	35	31	23	2	13	10	11	10	2	5	3

¹ Los daños se describen en la Tabla I.3.2 y en el texto.

² Notar que los totales no representan el número de huesos dañados, ya que un mismo espécimen puede tener más de una clase de daños.

Sobre la base de los excrementos de carnívoro recuperados, usando los mismos métodos que para los conjuntos modernos (es decir, haciendo asignaciones que por lo general sólo son probabilísticas) puede inferirse una incidencia predominante de zorros (Fig. II.4.7). Como es esperable para estas fecas fósiles, que han sufrido diferentes procesos post-depositacionales (meteorización, aplastamiento, etc.), una proporción más importante que en las modernas no pudo ser asignada a ningún grupo taxonómico en particular. Además de estas heces de carnívoro también se registraron algunas egagrópilas en el depósito.

Figura II.4.7. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ICc4



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Capas superiores

El registro arqueofaunístico de las tres capas superiores fue estudiado por primera vez para esta investigación, ya que no había sido estudiado con anterioridad, por lo que toda la información referente al mismo es original a esta tesis. Las identificaciones de roedores se realizaron con la ayuda del Lic. Pablo Ortiz, y los huesos humanos fueron determinados por la Dra. Inés Baffi y el Lic. Leandro Luna.

Capa 1b

La capa 1b, como vimos, se habría formado en algún momento del Holoceno Temprano y/o Medio, y estaría muy perturbada por las excavaciones realizadas en la década del '30. En ella se recuperaron 985 especímenes, de los que se identificaron *ca.* 350 (NISP). Entre los especímenes

identificados al menos a nivel de género (como vimos para la capa 2), los taxones de tamaño corporal grande conforman un 29% del MNI total, incluyendo artiodáctilos identificados como camélidos y cérvidos (25%) y humanos (4%). El resto son taxones pequeños (71% MNI), dominados por roedores (54%), entre los que se destacan los chinchíllidos (38%). En relación con la capa 2, entonces, la representación de los taxones pequeños es menor, dando

cuenta de ello la menor proporción de roedores en general, y de chinchíllidos en particular (mientras que son 90% del MNI total de roedores en la capa 2, sólo son 69% en la capa 1b). Los detalles de la representación taxonómica en el conjunto de esta capa pueden verse en la Tabla II.4.10. Entre los camélidos se identificó, de acuerdo a la morfología dentaria, una mandíbula de vicuña, además de un incisivo suelto asignable a esta misma especie. En general, la mayor parte de los especímenes de edad inferible corresponde a individuos juvenil-adultos, aunque al menos un individuo (MNI) de camélido, uno de cérvido y uno chinchíllido corresponden a crías.

La representación anatómica de los diferentes taxones se presenta en la Tabla II.4.11. La integridad anatómica tal como la denota el índice $tMNE/MNI$ es mayor en camélidos (17,33) y algo menor en batracios (9), chinchíllidos (8) y cérvidos (5,33) (en aves $tMNE/MNI=2$, y en los demás taxones=1). Esto puede verse asimismo en el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los diferentes artiodáctilos (Figura II.4.3). Los cérvidos, a pesar de provenir de un mismo número mínimo de individuos-fuente que los camélidos (MNI=3 en ambos taxones), están representados por muchas menos partes. La integridad anatómica de los camélidos se refleja también en un balance entre las regiones anatómicas apendiculares y axiales ($tMNE_{ap:ax}$ estandarizado=1). Cabe destacarse que las correlaciones con la utilidad general no son significativas para ningún artiodáctilo (Tabla II.4.3, Fig. II.4.2). El cráneo de carnívoro consiste en un fragmento de malar, aparentemente correspondiente a un cánido. Como en la capa 2, los chinchíllidos presentan una abundancia de mandíbulas y del esqueleto apendicular, aunque en este caso el esqueleto axial tiene una menor representación.

Tabla II.4.11. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1b

taxón	parte	NISP	MNE	taxón	parte	NISP	MNE	
CA	cr	7	2	AR	ra	1	1	
	md	7	4	(cont.)	pe	2	2	
	ce	11	5		fe	2	2	
	to	6	1		ti	13	2	
	lu	5	2		car	1	1	
	ver	1	1		mc	1	1	
	co	12	7		mp	11	1	
	sb	1	1		hl	4	0	
	sc	2	2		fal	3	1	
	hu	5	2		pñ	3	2	
	ru	4	1	HS	mc	1	1	
	ra	2	0	CR	cr	1	1	
	ul	2	1	RO: Ch	cr	20	4	
	pe	2	1		md	13	12	
	fe	7	3		lu	4	3	
	ti	7	2		co	1	1	
	car	3	3		sc	11	10	
	as	1	1		hu	2	2	
	ca	1	1		ru	2	2	
	mc	4	2		ra	8	7	
	mp	7	1		ul	2	2	
	f1	10	3		pe	14	8	
	f2	5	4		fe	12	9	
	f3	2	2		ti	12	9	
	CE	md	3	3		as	2	2
		to	2	2		ca	1	1
		lu	1	1	RO: Cte	md	1	1
co		4	4	RO: Abr	cr	1	1	
ra		2	2	RO: Gal	cr	1	1	
ul		1	1	RO: Oct	md	1	1	
fe		1	1	RO	cr	1	1	
ti		1	1		md	4	4	
mt		1	1		cu	5	5	
mp		1	0		sa	1	1	
AR	cr	3	2		sc	2	1	
	ce	2	1		pe	2	2	
	to	1	1		fe	4	4	
	lu	3	1		ti	3	3	
	cu	4	4	AD	pl	1	1	
	ver	1	0	AV	crc	1	1	
	co	11	6		st	2	1	
	sb	1	1	BA	hl	12	9	
	hu	2	2	total		348	210	

continúa en la próxima columna

Mientras que las correlaciones de las frecuencias anatómicas con la densidad ósea de camélidos y artiodáctilos indet.

no son significativas, aquellas de los cérvidos sí lo son, resultando positivas (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Es decir, los huesos de taruca pudieron estar afectados por destrucción mediada por la densidad. Es difícil evaluar si éste ha sido el caso, o si este patrón se relaciona con un uso humano particular del recurso (debe notarse que, como en la capa 2, se trata de relativamente pocos especímenes, y que los únicos dos artefactos óseos identificados están confeccionados sobre huesos de este taxón). Si la atrición fuera efectivamente responsable del patrón observado en el subconjunto de cérvido, es improbable que se trate de factores atmosféricos, al menos exclusivamente (ver *infra*); más bien, es relevante el hecho de que éste es uno de los subconjuntos con mayor incidencia de daños de carnívoro en la capa 1b e incluso en todo el sitio, como veremos abajo.

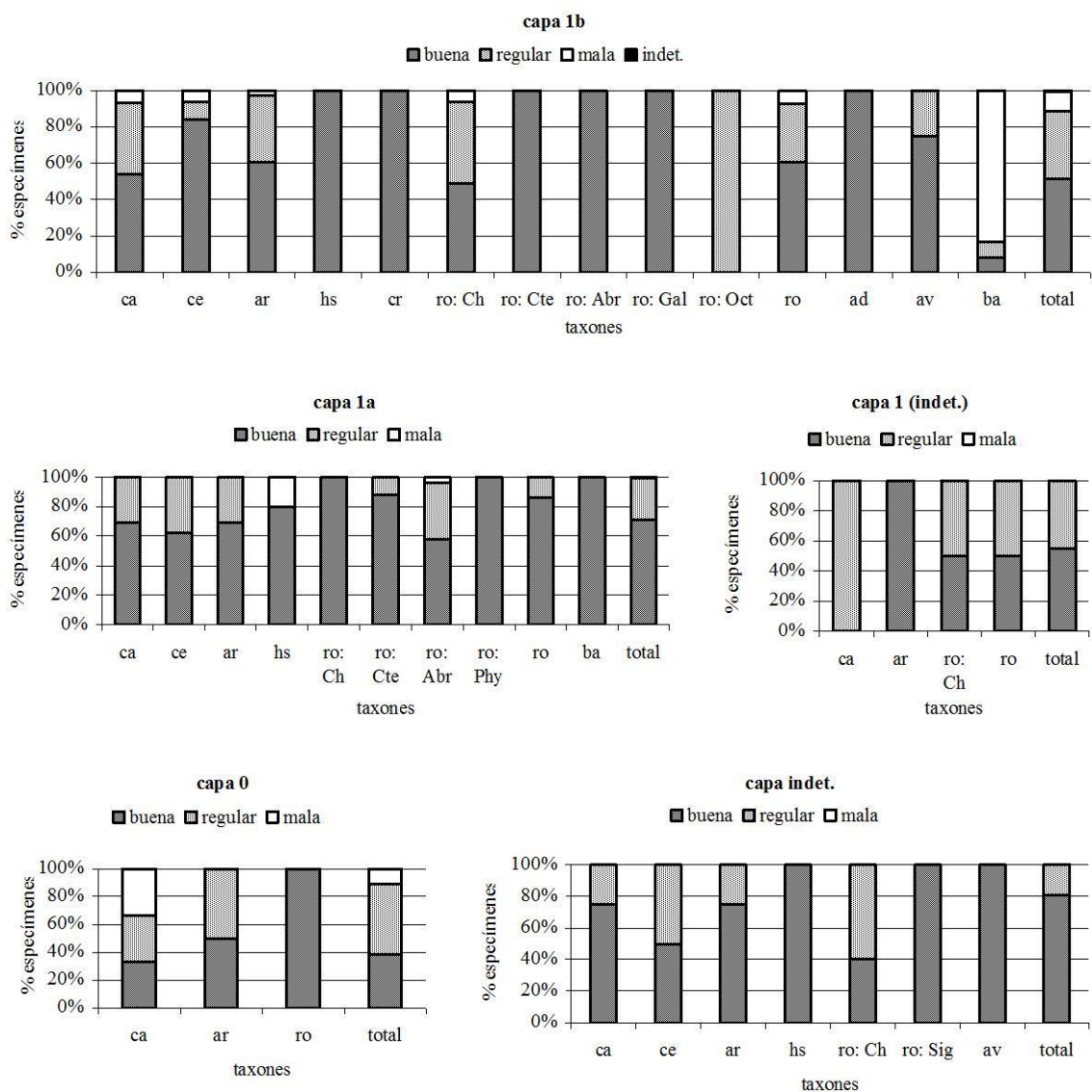
Los chinchíllidos también podrían estar parcialmente afectados por destrucción

mediada por la densidad si nos guiamos por la representación de las partes proximales vs. distales de los huesos largos: en casi todos los casos predomina el segmento más débil de acuerdo a las mediciones de densidad en marmota (MNE px:ds=0:2 en húmero, 2:0 en radio-ulna, 7:3 en radio, 6:5 en fémur), aunque en otros casos esta relación no se da, o es ambigua (2:2 en ulna, 9:5 en tibia). En este caso tanto los daños de carnívoro como la meteorización son relativamente importantes, aunque debe destacarse que ni en chinchíllidos ni en cérvidos estos distintos tipos de modificaciones alcanzan proporciones mayúsculas. Es por ello que se vuelve algo difícil evaluar

si la menor frecuencia de partes de baja densidad ósea es resultado de la atrición o de otra clase de procesos, aunque el hecho de que los indicadores de atrición trasciendan un grupo taxonómico y el de que sean concordantes con una mayor incidencia de daños tanto por factores atmosféricos como por carnívoros sustentan la posibilidad de cierta destrucción mediada por la densidad en el registro óseo de la capa 1b.

La meteorización en estas capas superiores parece ser en efecto algo mayor que la reportada para la capa 2, aunque de todos modos la conservación es en general buena. Si combinamos los

Figura II.4.8. Meteorización/conservación de los especímenes de ICc4- capas superiores



Se suman los especímenes en estadios de meteorización 0 y 1 a los de conservación buena, los de estadios 2 y 3 a los de conservación regular y, si los hubiera, los de estadios 4 y 5 a los de conservación mala
La columna correspondiente al "total" abarca en cada caso tanto a los taxones consignados como a los especímenes indet.
Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

estadios de meteorización con los de conservación, podemos ver que en la capa 1b algo más de la mitad de los especímenes están bien conservados, mientras que un 11% tienen una mala conservación (Fig. II.4.8). Debe tenerse en cuenta que la conservación no siempre está ligada a factores atmosféricos, como es el caso de varios especímenes de batracio de esta capa, mal preservados debido al ataque químico de ácidos digestivos. Si nos atenemos a los artiodáctilos, cerca de la mitad de los especímenes de camélidos tiene un estadio de meteorización ≤ 1 o conservación equivalente, y sólo una escasa proporción alcanza la categoría de conservación mala, de modo similar al total del conjunto óseo. Los cérvidos, en cambio, tienen una mayor incidencia de especímenes con conservación buena. Entre los roedores predomina una conservación buena, excepto por los chinchillidos. En general, a pesar de niveles más avanzados de meteorización y de una conservación relativamente peor respecto de la capa 2, los huesos de 1b presentan superficies suficientemente íntegras como para un estudio representativo de las modificaciones óseas. Algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo durante la formación de esta capa.

Respecto de la fragmentación, la razón NISP:NSP es de 0,35, levemente menor que en la capa 2. La razón MNE:NISP para camélidos y cérvidos se comporta de modo similar a aquella capa: es de 0,46 y 0,94, respectivamente, sugiriendo una menor fragmentación en los últimos, aunque debe tenerse en cuenta que se trata de no muchos especímenes. Excepto por los artiodáctilos (0,45), los demás taxones sugieren menores niveles de fragmentación, con los chinchillidos, aves y batracios entre 0,67 y 0,75, y el resto entre 0,95 y 1.

Respecto de las modificaciones óseas, además de las de carnívoro, las hay por roedores y por humanos. Los especímenes que presentan modificaciones de origen humano suman 123: 30 de camélido, 5 de cérvido (de los cuales, como vimos, 2 son artefactos óseos), 22 de artiodáctilo, 13 de chinchillido, 37 de mamífero indet. (generalmente de tamaño grande) y 16 de taxón indet. Además unos 318 especímenes presentan trazas de quemado, indicando su posible preparación para el consumo: 69 de camélido, 15 de cérvido, 32 de artiodáctilo, 1 de carnívoro, 44 de chinchillido, 1 de *Ctenomys*, 4 de roedor indet., 1 de ave y 151 de otros taxones/indet.. Esto sugiere que la posibilidad de que la presencia de los roedores más pequeños, armadillo y batracio, así como algunos huesos de los demás taxones, no sea antropogénica. Es interesante la presencia de especímenes quemados de *Ctenomys*, carnívoro y ave, aunque se trata de sólo 1 espécimen en cada caso, por lo que no deja de ser ambiguo. El único hueso humano podría provenir de las inhumaciones de la capa suprayacente.

Los niveles de daños por carnívoros son bastante mayores en este conjunto respecto de la capa 2,

alcanzando un 8% del total de especímenes y un 10% de aquellos identificados (NISP) (Tabla II.4.6). La mayoría son por mascado, aunque los daños por corrosión digestiva alcanzan su mayor representación respecto de los demás conjuntos depositados en este sitio. Si consideramos a los taxones de acuerdo a su tamaño corporal, es destacable que a pesar que aquellos grandes tienen una representación algo más importante que los pequeños en el conjunto, la del subconjunto afectado por los carnívoros tiene una distribución muy similar a la de la capa 2, con una muy leve preponderancia de los taxones más pequeños

(13% NISP, vs.

7% en taxones

grandes), aun-

que los dañados por mas-

cado en parti-

cular son más

proporcionales

a la abundan-

cia de ambas

clases de ta-

maño (9%

NISP en taxo-

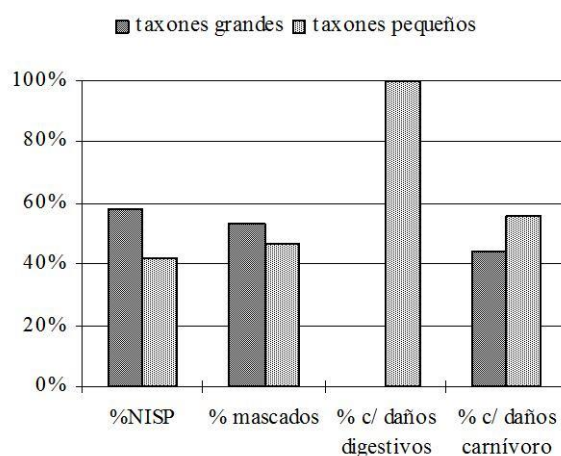
nes pequeños

vs. 7% en los

grandes) (Fig.

II.4.9). Sólo

Figura II.4.9. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1b



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

La categoría “taxones grandes” abarca a artiodáctilos y humanos; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta comparación.

La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
CA	114	8	7,02%	0	0,00%	8	7,02%
CE	17	3	17,65%	0	0,00%	3	17,65%
AR	69	3	4,35%	0	0,00%	3	4,35%
HS	1	1	100%	0	0,00%	1	100%
CR	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Ch	104	12	11,54%	1	0,96%	12	11,54%
RO: Cte	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Gal	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Oct	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	22	1	4,55%	0	0,00%	1	4,55%
AD	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	12	0	0,00%	6	50,00%	6	50,00%
total³	348	28	8,05%	7	2,01%	34	9,77%

¹Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

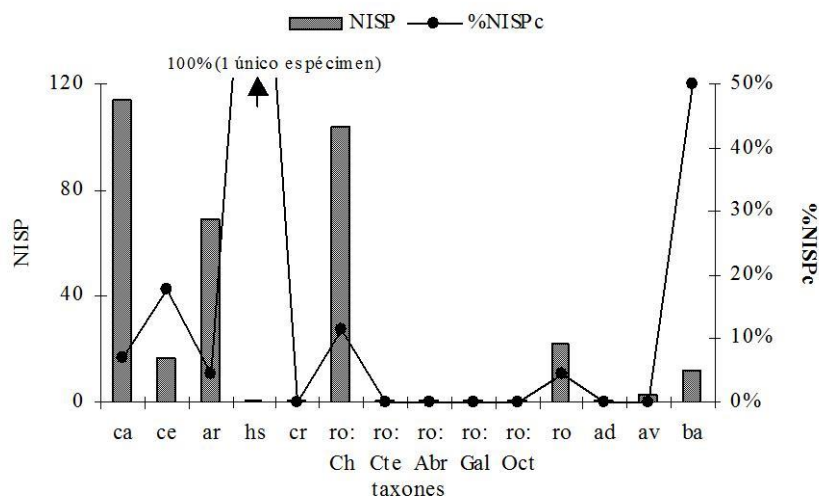
²n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³Además tienen daños de carnívoro: 15 especímenes de MG, 1 de MP, 3 de MA, 6 de BA, 19 de TP y 5 IN. De ellos, los 6 de BA y 17 de TP sólo tienen daños digestivos, el resto está mascado, y 1 de TP presenta ambas clases de daños.

los taxones pequeños presentan corrosión digestiva (5% NISP).

Más específicamente, además de un hueso humano mascado, las mayores proporciones de huesos mascados se dan en los distintos artiodáctilos, alcanzando en los cérvidos el 18% NISP (Tabla II.4.12; Fig. II.4.10). Los chinchíllidos muestran asimismo una relativamente alta incidencia de especímenes mascados (12% NISP), y al menos un espécimen tiene rastros de digestión. También varios huesos de batracio muestran estas trazas, y los roedores indet. sólo presentan una pequeña proporción de huesos mascados. La distribución anatómica de estos daños puede verse en la Tabla II.4.8.

Figura II.4.10. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

En este conjunto, la incidencia de diferentes clases de daños es más variada que en la capa 2 (Tabla II.4.9). Entre las marcas de dientes hay una mayor importancia relativa del poceado (Fig. II.4.6). La remoción de segmentos óseos asume una mayor importancia que en el conjunto más temprano, y otros daños mecánicos son más comunes. Son también más diversos, e incluyen modificaciones no observadas en las madrigueras modernas, tales como los bordes festoneados (descritos en el capítulo II.2 al referirnos a los zorros como agentes modificadores). Entre los daños digestivos predominan el vaciado y afinado y, menor medida, el pulido. A pesar de la relativamente alta incidencia de estos daños, no se registraron fecas correspondientes a esta capa (sólo hay una aparente egagrópila), por lo que no es posible evaluar la injerencia de diferentes carnívoros.

Capa 1a

La capa 1a corresponde a fines del Holoceno Medio, en la transición con el Holoceno Tardío. El conjunto óseo de esta capa (o, mejor dicho, los remanentes de la misma, que como vimos contenía inhumaciones exhumadas en los años '30) consiste en casi 350 especímenes, entre los que se identificó el 35% (NSP=347, NISP=120). La representación de taxones de acuerdo al MNI entre los especímenes identificados al menos a nivel de género es similar a la de la capa 1b, aunque con una levemente mayor representación de los taxones de tamaño corporal grande (36% del MNI total), que incluyen artiodáctilos identificados como camélidos y cérvidos (27%) y humanos (9%). Sin embargo, si bien entre los taxones pequeños (64% MNI) los roedores son los más importantes (55%), en este caso los chinchíllidos y las especies más pequeñas tienen una importancia análoga (27% c/u). La representación taxonómica puede verse en detalle en la Tabla II.4.13. A diferencia de la capa 1b, aquí no se identificaron aves, armadillos ni carnívoros, y los roedores representados también difieren parcialmente. Es probable que los especímenes de *Abrocoma* correspondan a *A. cinerea* dado el ambiente de Inca Cueva, y teniendo en cuenta que esta especie es común en sitios arqueológicos de altura (P. Ortiz com. pers. 2000). Un individuo de camélido y un artiodáctilo indet. corresponden a crías, mientras que el resto de los individuos de estos y demás taxones de edad conocida serían juvenil-adultos.

La representación anatómica de los diferentes taxones se presenta en la Tabla II.4.14. La integridad anatómica es en general más baja que en las demás capas. Debe recordarse que este conjunto sólo corresponde a los remanentes del estrato original, y que esto podría incidir en lo incompleto de la representación de los diferentes taxones (el índice tMNE/MNI para el total de los taxones más finamente determinados es de sólo 4,15, mientras que asciende a 6,58 en la capa 1b, y a 13,60 en los taxones grandes -

no disponemos de los detalles de los pequeños- de la capa 2, la única que no habría sido perturbada por las primeras excavaciones).

En el conjunto de 1a, este índice de integridad anatómica es relativamente mayor en los chinchíllidos (tMNE/MNI=8,33) y, en menor medida, en camélidos (7), seguidos

Tabla II.4.13. Taxones identificados en ICc4- capa 1a

taxón ¹	NISP	%NISP	MNE	%MNE	MNI	%MNI
CA	28	23,33%	14	18,92%	2	11,11%
CE	8	6,67%	4	5,41%	1	5,56%
AR	13	10,83%	5	6,76%	2	11,11%
HS	3	2,50%	3	4,05%	1	5,56%
RO: Ch	42	35,00%	25	33,78%	3	16,67%
RO: Cte	3	2,50%	3	4,05%	2	11,11%
RO: Abr	3	2,50%	3	4,05%	2	11,11%
RO: Phy	2	1,67%	1	1,35%	1	5,56%
RO	17	14,17%	15	20,27%	3	16,67%
BA	1	0,83%	1	1,35%	1	5,56%

por cérvidos (4) y humanos (3),

total	120	100%	74	100%	18	100%
--------------	-----	------	----	------	----	------

Tabla II.4.14. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1a

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>	<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	cr	4	1	RO: Ch	cr	9	1
	md	2	2		md	6	4
	ce	2	1		sa	1	1
	lu	1	1		co	1	1
	co	5	2		sc	2	2
	hu	2	1		hu	1	1
	ra	1	1		ul	1	1
	fe	1	1		pe	6	3
	ti	4	1		fe	7	4
	tar	1	1		ti	4	3
	mp	3	1		mt	3	3
	fl	2	1		mp	1	1
CE	co	7	3	RO: Cte	md	3	3
	lu	1	1	RO: Abr	md	3	3
AR	ce	1	1	RO: Phy	cr	2	1
	ra	1	1	RO	cr	3	1
	pe	1	1	md	2	2	
	mp	4	2	ver	1	1	
	hl	6	0	hu	4	4	
HS	cr	1	1	pe	2	2	
	cub	1	1	fe	3	3	
	tar	1	1	ti	2	2	
<i>continúa en la próxima columna</i>				BA	hl	1	1
				total		120	74

Las referencias a las abreviaturas pueden verse al principio de la tesis.

Las correlaciones de los artiodáctilos con la utilidad general son, una vez más, no significativas (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2).

A pesar de todas estas consideraciones, las correlaciones de los subconjuntos de los diferentes artiodáctilos con la densidad ósea no son significativas, con la posible excepción de los artiodáctilos indet., aunque se trata de sólo 4 casos (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Los chinchíllidos tampoco parecen muy afectados por procesos relacionados con la densidad de acuerdo con la representación homogénea de los segmentos de los huesos largos e incluso una mayor representación de aquel más débil (MNE px:ds=1:0 en húmero, 1:1 en ulna, 3:3 en metatarso, 1:1 en metapodio), con excepción del fémur (3:2) y tibia (1:3).

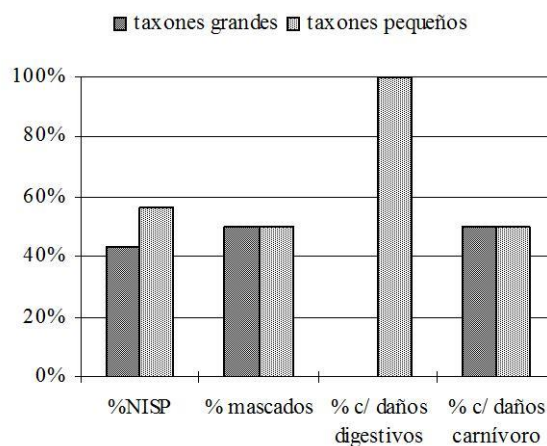
La meteorización en este conjunto es menos intensa que en el de 1b, y la conservación de los huesos, tal como es definida aquí, es mejor. En total, 71% de los especímenes presenta una buena conservación o meteorización equivalente, y sólo 1% está en malas condiciones (Fig. II.4.8). Los distintos artiodáctilos presentan *ca.* 60-70% de los especímenes con una buena conservación, y ninguno con una mala. Esta última condición sólo está representada por un espécimen de *Homo sapiens*, uno de *Abrocoma* y uno indet. Algunos especímenes (aunque muchos menos que en la capa 1b) presentan manchas de manganeso.

bastante más incompletos. En otros taxones es de 1 a 1,5. De la representación de los chinchíllidos dan cuenta fundamentalmente las extremidades traseras y la mandíbula, siendo las demás partes (incluso las extremidades delanteras, a diferencia de las otras capas) menos abundantes. La relación entre regiones anatómicas apendiculares y axiales en los camélidos ya no es tan balanceada como en la capa 1b, aunque el leve desbalance es en desmedro de las extremidades, a diferencia de la capa 2 (tMNEap:ax estandarizado=0,86), algo también manifiesto en la Figura II.4.3, donde se muestra el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los distintos artiodáctilos.

La razón NISP:NSP es, al igual que en la capa 1b, de 0,35, y la razón MNE:NISP en el total del conjunto (0,62) es también similar a aquel, sugiriendo niveles de fragmentación similares, aunque debe tenerse en cuenta que en muchos casos de ambas capas se trata sólo de unos pocos especímenes. En cualquier caso, aún si tomamos los taxones representados por más de 10 especímenes, la razón resultante (0,59) es idéntica en ambas capas. Sin embargo, a diferencia de las capas 1b y 2, en 1a la fragmentación de camélidos y cérvidos es similar, con valores intermedios (0,50 en ambos casos). La razón también resulta en valores más o menos intermedios en artiodáctilos (0,38), chinchíllidos (0,60) y *Phyllotis* (0,50), y se acerca o alcanza 1 en los demás taxones.

Algunos especímenes presentan daños por roedores, y algunos, por humanos. Un total de 23 especímenes (8 de camélido, 2 de cérvido, 5 de artiodáctilo, 1 de mamífero grande, 2 de chinchíllido, 1 de taxón grande y 4 indeterminados) presentan modificaciones óseas de origen antrópico. Además, unos 45 (3 de artiodáctilo, 1 de cérvido, 1 de humano, 13 de chinchíllido, 3 de roedor indet. y 29 de otras categorías taxonómicas e indeterminados) están quemados, al menos parcialmente, lo que también sugiere la cocción para el consumo, al menos en los taxones con más de un espécimen en esa condición. Los huesos humanos podrían corresponder a las inhumaciones. Por otra parte, los huesos de los roedores más pequeños y el de batracio no presentan signo alguno de intervención humana.

Los daños por carnívoros en este conjunto son menos comunes que en el de la capa 1b, aunque más que en el de la capa 2: suman 4% del total de especímenes y 7% NISP (Tabla II.4.6). A pesar de ser los taxones pequeños ligeramente más abundantes en el conjunto, los huesos mascados corresponden por partes iguales a taxones de tamaño corporal grande y pequeño, como es el caso también del total de especímenes con modificaciones por carnívoros (Fig. II.4.11). Las mayores proporciones de huesos



con daños de carní-
voro se registran en
humanos y cérvi-
dos, aunque en
cada uno de estos
casos se trata de un
único espécimen
mascado, por lo
que estas propor-
ciones pueden estar
condicionadas por

Tabla II.4.15. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en ICc4-capa 1a

	NISP	n	%	n c/ daños	%	n c/ daños	%
		mascados		digestivos		carnívoro ²	
CA	28	2	7,14%	0	0,00%	2	7,14%
CE	8	1	12,50%	0	0,00%	1	12,50%
AR	13	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
HS	3	1	33,33%	0	0,00%	1	33,33%
RO: Ch	42	4	9,52%	1	2,38%	4	9,52%
RO: Cte	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Phy	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	17	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total²	120	8	6,67%	1	0,83%	8	6,67%

el pequeño tamaño
de las muestras
(Tabla II.4.15; Fig.

II.4.12). Después
de estos, siguen los

chinchíllidos y ca-
mélidos con 10 y
7% NISP mascado,
respectivamente, y
en el primer caso
también un espécimen
con trazas
de digestión, el
único donde se
identificaron estas
modificaciones en
todo el conjunto.

Como puede verse

en la Fig. II.4.13, con la excepción de las submuestras muy pequeñas, la distribución taxonómica de los daños por carnívoro es relativamente más similar entre las capas superiores (con los mayores picos en artiodáctilos y chinchíllidos) que entre ellas y la capa 2, aunque debe recordarse que las mismas están incompletas y han sido alteradas, lo que podría incidir en los patrones observados.

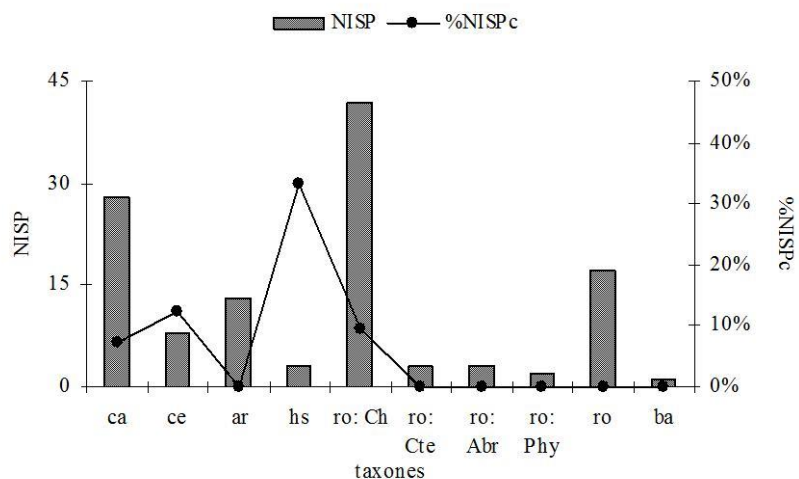
En la Tabla II.4.8 puede verse la distribución de los daños por partes anatómicas para la capa 1a, y

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

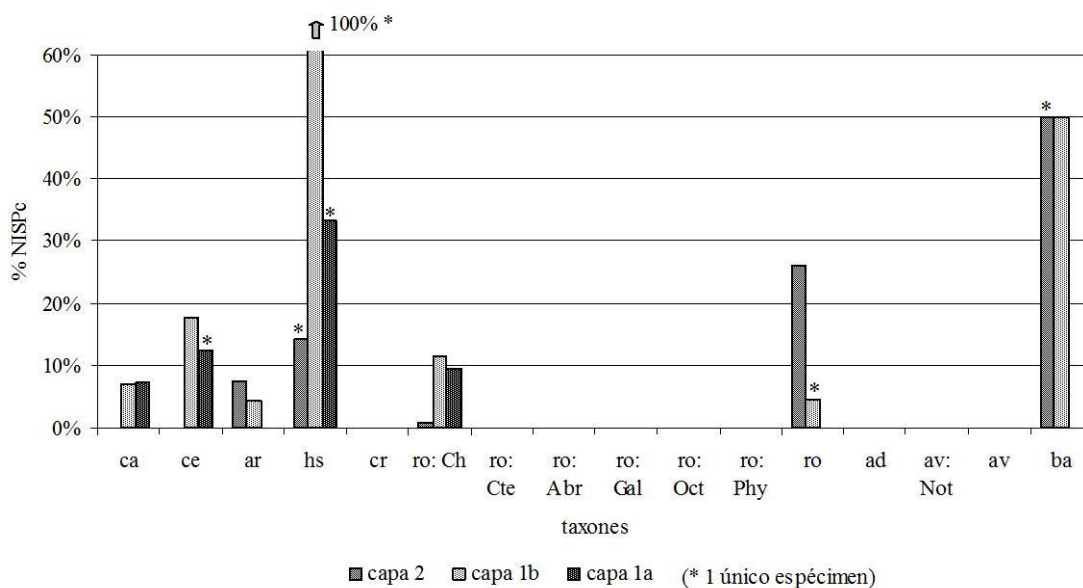
³ Además tienen daños de carnívoro 5 especímenes de MG y 2 de MA.

Figura II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.13. %NISPc en las distintas capas de ICc4



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

en la Tabla II.4.9, las diferentes clases de daños representadas. Entre las marcas de dientes predominan el poceado y los surcos por igual, y la incidencia de las perforaciones es apenas superior a aquella en los otros conjuntos del sitio (Fig. II.4.6). Por otra parte, como en la capa 1b, la remoción es relativamente importante, aunque no lo son tanto los daños en bordes. Como vimos, sólo un espécimen presenta trazas de digestión en este conjunto. La asignación taxonómica de las fecas muestra un predominio de carnívoros pequeños, especialmente de zorros (Fig. II.4.7). También se relevaron al menos 4 egagrópidas de este depósito, además de 3 casos ambiguos.

Otros especímenes

Además de los especímenes consignados en las capas 1a y b, 22 especímenes (NISP=12, o estrictamente 11, si no incluimos un hueso largo indet. de artiodáctilo) asignados a capa 1 no pudieron ser atribuidos a una de aquellas dos sobre la base de los rótulos disponibles. En todo caso son muy pocos, correspondientes a artiodáctilos y roedores, y no alterarían las tendencias recién descritas. Los detalles pueden verse en la Tabla II.4.16.a. Un individuo de chinchillido sería una cría; el resto de los huesos, incluyendo otro chinchillido, provienen de individuos juvenil-adultos (o, en el caso del artiodáctilo indet., de edad desconocida). La fragmentación de estos huesos no es tan alta (NISP:NSP=0,50, aunque seguramente esto esté inflado por el pequeño tamaño de la muestra), y su estado de conservación es bueno a regular (Fig. II.4.8). Sólo dos especímenes de mamífero presentan trazas de procesamiento humano en la forma de

Tabla II.4.16.
Representación

taxonómica y anatómica¹
de otros especímenes de
ICc4

a. capa 1 (indet.)

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	md	1	1
	lu	4	4
	sa	1	1
AR	as	1	1
	hl	1	0
RO: Ch	cr	1	1
	ti	1	1
RO	cr	1	1
	ti	1	1
total		12	11

b. capa 0

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	cr	1	1
	ax	1	1
	car	1	1
AR	ver	2	1
	mp	1	1
	hl	1	0
RO	fe	1	1
	se	1	1
total		9	7

c. capa indet.

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	md	1	1
	ti	1	1
	mp	2	1
CE	ra	1	1
	ca	1	1
AR	co	1	1
	f2	3	1
HS	hu	1	1
	fal	1	1
RO: Cte	cr	2	1
	md	1	1
	sc	1	1
RO: Sig	fe	1	1
	md	2	2
AV	tt	1	1
	f1	3	3
	f2	3	3
	f3	1	1
	uña	1	1
total		28	24

¹ Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

modificaciones óseas, y tres (1 de camélido, 1 de chinchillido y 1 de un mamífero grande) están quemados. Únicamente dos especímenes (de taxón indet.) registraron daños de carnívoro en este subconjunto, en ambos casos surcos de dientes (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9). Además hay 3 fecas probablemente de zorro y 6 de carnívoro indet. rotuladas como capa 1.

En los remanentes de la capa 0, la superficial, sólo se recuperaron 18 especímenes (NISP=8, además de un hueso largo indet. de artiodáctilo), que corresponden a artiodáctilos y roedores, como puede verse en la Tabla II.4.16.b. Al igual que en la capa 1 indet., aquí tampoco se identificaron cérvidos como tales. Todos los especímenes de edad conocida corresponden a individuos juvenil-adultos. Si bien podría tratarse de un efecto del pequeño tamaño de esta muestra, la fragmentación es media (NISP:NSP=0,44), y la meteorización y procesos análogos son mayores que en las otras capas (Fig. II.4.8). Sólo un hueso largo de artiodáctilo tiene trazas humanas (huellas de corte), aunque dos de esta misma categoría taxonómica más 2 de camélido y 8 de otras categorías taxonómicas/indet. están quemados. Solamente un espécimen indeterminado de este conjunto presenta daños por mascado (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9).

Por último, cabe mencionar un centenar de especímenes (NSP=94) cuya asignación estratigráfica no pudo ser reconstruida, y podrían corresponder a alguna de las capas superiores, o bien a la capa 2. Entre ellos se identificaron 28 (NISP), que constituyen el 0,01% del NSP total y el 0,02% del NISP total, respectivamente. Todos los especímenes de edad conocida corresponden a individuos juvenil-adultos. Hay elementos axiales y apendiculares de los artiodáctilos y chinchillidos, elementos de las extremidades de humanos y aves, y otros del esqueleto craneal de roedores sigmodontinos (Tabla II.4.16.c). La conservación de los especímenes es en

general buena (Fig. II.4.8), aunque la fragmentación algo mayor que en los demás conjuntos (NSP:NISP=0,30). Un total de 7 especímenes de camélido, artiodáctilo, mamífero y ave presentan marcas o fracturas antropogénicas; además, 3 especímenes de artiodáctilo, 1 de camélido y 1 de

cérvido más 16 de categorías taxonómicas más amplias/indeterminados presentan signos de quemado. Tres especímenes de este subconjunto, dos de ellos humanos, muestran trazas de carnívoro (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9). Se trata de marcas de dientes, remoción y otros daños mecánicos.

Quebrada Seca 3

Casi 400 km al S de ICc4 se encuentra QS3, un abrigo localizado en la quebrada de altura conocida como Quebrada Seca, a unos 15 km al E de Antofagasta de la Sierra (Catamarca), a 26° 05' S y 67° 25' O, y a aproximadamente 4050 msnm (Aschero y Podestá 1986; Podestá 1986-1987; Aschero 1987, 1996, 1999, 2000; Aschero et al. 1991, 1993-1994; Elkin et al. 1991; Elkin 1992, 1996a y b; Rodríguez 1997, 1999a, b y c; Rodríguez y Deginani 1994-1995; Pintar 1995, 1996a y b; Martínez 1999; Manzi 2000; Hocsmán 2002; entre otros) (ver Fig. I.2.1). La Quebrada Seca, como vimos antes, es un verdadero cañadón, especialmente aguas abajo de QS3, donde es angosto y con laderas muy escarpadas y taludes de detritos. QS3 está asociado a una vega de altura, delimitada por los acantilados, que tienen escasa vegetación xerófila. La pampa por encima de la quebrada tiene actualmente vegetación de pajonal.

QS3 está emplazado en uno de los altos farallones de depósitos ignimbríticos tabulares grises de superficie rojiza que caracterizan la Quebrada Seca (García Salemi 1986). El abrigo mide *ca.* 9 x 5 m. Está ubicado a una altura intermedia entre la vega y la pampa, sobre la margen S de la quebrada, y orientado al NE (ver Apéndice I.2.1.c).

Cabe destacarse que cuando el sitio fue localizado, el sector del fondo (denominado "oquedad") se encontraba prácticamente colmatado de sedimentos, y presentaba, además de una compactación de excrementos de roedor adherida a las paredes, restos (incluso heces) de una posible guarida de zorro. El caso de esta posible madriguera se discute abajo.

Cuatro unidades estratigráficas principales fueron identificadas en QS3, que contenía restos de ocupaciones humanas a lo largo de todo el Holoceno. La capa superficial del sitio (capa 0), de sedimento limo-arenoso suelto y seco con guano, tenía intercalados restos vegetales y faunísticos, y una cesta decorada asociada a sedimento carbonoso de aparente origen antropógeno (lente 1X). La capa 1 consiste en un sedimento arqueológicamente estéril. La ocupación efectiva del alero comienza en la capa 2, compuesta en su segmento superficial de sedimento arenoso con escasos restos antropógenos (subcapa 2a), y en su mayor parte de sedimento areno-limoso y abundante

material arqueológico, además de estructuras de combustión y "camadas" de gramíneas (2b). Esta subcapa, la más densa, fue a la vez dividida en 25 subunidades (niveles) sobre la base de las características de los depósitos. La conservación del registro orgánico es en general muy buena. Durante las excavaciones se utilizaron zarandas con mallas de 1,5 a 2 mm.

En esta tesis se consideran los materiales relevados previamente por Elkin (1996a), es decir, aquellos recuperados hasta 1995 inclusive. Hasta ese momento, la superficie excavada era de unos 24 m² hasta el nivel 2b6/7, 15 m² en el 2b11, 7-8 m² entre 2b12-2b15, y en los niveles subyacentes, en parte debido a bloques derrumbados, aún menos (unos 5 m² en 2b16-2b17, 2-3 m² entre 2b18-2b23, y menos de 1 m² en 2b24-2b25).

Sobre la base de las dataciones radiocarbónicas (Tabla II.4.1), algunas características del registro arqueológico y diferencias en la conservación de los especímenes óseos, Elkin (1996a) propuso la siguiente agrupación de niveles arqueológicos, que se sigue aquí: Niveles 2a a 2b5 (Holoceno Tardío), Niveles 2b6/7 a 2b11 (Holoceno Medio) y Niveles 2b12 a 2b25 (Holoceno Temprano; notar que los niveles 2b19 a 2b25 fueron tratados en conjunto debido a la escasez de material óseo recuperado). Cabe mencionarse que otros investigadores del equipo han seguido un criterio algo diferente, atribuyendo los niveles 2b12 a 2b14 al Holoceno Medio, en este último caso teniendo en cuenta cierta ambigüedad en el fechado más antiguo (por ej., Pintar 1996a). Aquí se optó por seguir el criterio de la investigación arqueofaunística, ya que es la referencia principal de este estudio, y tanto Elkin como Pintar coinciden en que el Holoceno Medio comienza hacia los 7500 AP aprox. Se tendrá en cuenta, de todos modos, que el nivel 2b14 se habría formado en una época cercana a la transición hacia el Holoceno Medio y el Altitermal (ver capítulo II.1).

A lo largo de toda esta secuencia, el sitio habría sido sede de ocupaciones cortas. Elkin (1996a) las ha interpretado como una base residencial temporaria. Pintar (1996a) también, aunque sólo durante el Holoceno Temprano; luego, como un sitio de actividades especiales. En cualquier caso, las actividades inferidas en el sitio son principalmente las relacionadas con la caza, procesamiento y consumo de camélidos, especialmente vicuñas; la predictibilidad de otros recursos, como agua, leña y materia prima lítica, también habría sido un atractivo para las ocupaciones humanas.

Las diferencias ergológicas y de otros tipos entre QS3 y ICc4 han sido explicadas en términos de la funcionalidad y estación de ocupación de ambos sitios y un sistema diferente de asentamiento entre las Punas Seca y Salada, relacionados con las diferencias ecológicas entre ambas regiones (Pintar 1996a). Comparadas con ICc4-capa 2, las ocupaciones humanas en QS3 habrían sido relativamente cortas, en el marco de una alta movilidad. La autora sugiere una alta movilidad residencial durante el Holoceno Temprano. Tanto en el Holoceno Medio como en el Tardío se

habría reducido esta movilidad residencial, aunque la logística habría incluido también amplias áreas, al menos dentro de la Puna. Las bases residenciales se ubicarían cerca del agua permanente, en las vegas, y desde allí se explotaría el pajonal. Durante el Altitermal (Holoceno Medio), dadas la densidad de desechos líticos, las actividades representadas y la presencia de pequeños fogones como único rasgo en estos niveles, Pintar ha sugerido una ocupación aún más efímera del sitio por partidas de cazadores. Esto habría ocurrido también durante el Holoceno Tardío, aunque no tanto como en el Medio. Durante la transición del Holoceno Medio al Tardío, la autora postula un cambio en la subsistencia desde una estrategia proclive al riesgo (*risk-prone*) a una de evitación del riesgo (*risk-averse*).

Se han seleccionado los conjuntos faunísticos de tres niveles para el re-análisis de la acción de carnívoros: 2b14, 2b10 y 2b2, correspondientes al Holoceno Temprano, Medio y Tardío, respectivamente (con las salvedades antes mencionadas en lo que respecta a 2b14). Esta selección sigue el criterio original de Elkin (1996a), quien escogiera estos tres niveles oportunamente para un análisis más detallado. Los más de 10000 especímenes óseos comprendidos en estos conjuntos fueron entonces re-estudiados durante la investigación que aquí presento. Asimismo, se presenta la información preliminar referida a la acumulación faunística superficial (más de 1500 especímenes), parte de la cual, como vimos antes, fue interpretada como una posible madriguera de zorro; estos materiales fueron estudiados por primera vez con esta investigación doctoral. En total, he analizado casi 12000 especímenes de QS3, y he tomado la información sobre los demás niveles del sitio del estudio faunístico original (Elkin 1996a).

Holoceno Temprano

Los niveles más antiguos, correspondientes a las ocupaciones del Holoceno Temprano, han sido datados entre *ca.* 7400 y 9800 AP (Tabla II.4.1). El 2b14 en particular tiene fechados entre *ca.* 7400 y 8700 AP. Esta última datación ha sido recientemente cuestionada, aunque sólo futuros fechados podrán confirmar la antigüedad de este nivel (C. Aschero com. pers. 2001). Debe tenerse en cuenta que si bien el mismo puede asignarse al Holoceno Temprano (aunque como vimos, no hay consenso total al respecto), podría ser cronológicamente comparable no sólo a la capa 2 de ICc4, sino también a la capa 1b. Asimismo, esto plantea la necesidad de estudiar los materiales de los niveles inferiores del sitio, no sólo las muestras informadas por Elkin (1996a), información retomada aquí, sino también las obtenidas en las últimas excavaciones.

Para esta primer etapa de ocupación del sitio, puede inferirse un uso vinculado en gran medida a la obtención y procesamiento de animales (Elkin 1996a). Los restos faunísticos recuperados en el

nivel 2b14 incluyen cuero, pelo, fibras, plumas, alas de langosta y excrementos, algunos de los cuales, como en los demás niveles del sitio, pertenecen a carnívoros.

En los niveles asignados al Holoceno Temprano se recuperaron *ca.* 6000 especímenes esqueléticos (Elkin 1996a). El conjunto del nivel 2b14 específicamente consta de 1774 especímenes (obs. pers.), de los cuales pudieron ser identificados 280 (NISP; Elkin 1996a). Cabe aclararse que, al igual que en otras

Tabla II.4.17. Taxones identificados en QS3¹

a. Holoceno Temprano														
NISP por nivel														
taxón ²	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
ca	1		1	6	2	8	18	40	68	93	76	224	21	129
cr: Can													1	3
ro: Ch/ gde.									7	4	15	35	3	10
ro: Cte											1			
ro: Abr														1
ro			1				1	10	8	12				4
av						3			1		8		1	
total	1	0	2	6	2	8	22	40	76	108	100	280	25	147

b. Holoceno Medio					
NISP por nivel					
taxón	11	10	9	8	6/7
ca	61	183	122	23	148
ro: Ch/ gde.	9	14	10	1	10
ro: Cte			2		
ro		2	3		
total	70	199	137	24	158

c. Holoceno Tardío y niveles modernos							
NISP por nivel							
taxón	5	4	3	2	1	niv. ³	sup ³
ca	233	217	261	705	292	340	151
oc							13
ar							289
cr: Can						2	
ro: Ch/ gde.	6	16	5	23	13	22	78
ro: Cte	1	1	1	7	7	9	
ro: Abr		1			3	1	
ro: Neo				2	2	1	
ro peq.							78
ro	4	2	4	9	18	5	48
av: Pho				3			
av				7	4	3	10
total	244	237	271	756	339	383	667

¹ Basado en Elkin (1996), excepto los niveles superiores (obs. pers.).

² Las abreviaturas de los taxones pueden verse al principio de la tesis. Aquí se agregan las categorías de roedores de tamaño corporal grande ("ro gde."), como los Chinchillidae, y los de tamaño pequeño ("ro peq."), como por ej. Abrocoma.

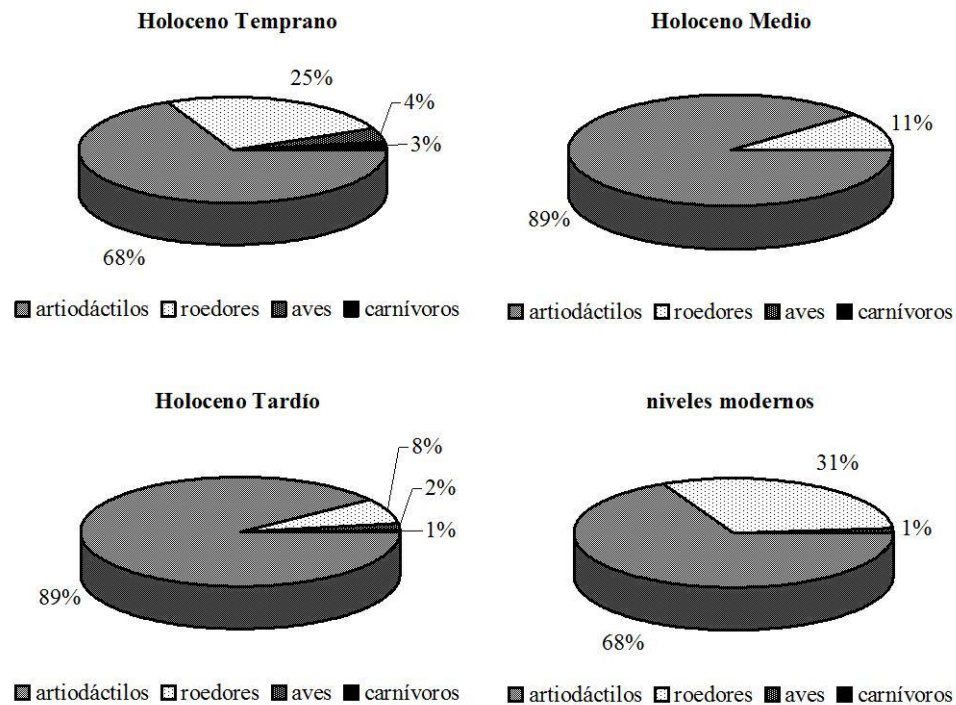
³ Niveles superiores (capas 0 y 1 y lentes 0D y 1x).

capas, este NSP es mayor al informado por Elkin, lo que podría deberse entre otras cosas a cierta fragmentación durante el almacenamiento posterior a este estudio original. Por otra parte, algunos materiales no pudieron ser re-localizados, por lo que los especímenes indeterminados de este conjunto pueden estar levemente subrepresentados aquí respecto de lo analizado originalmente por Elkin. Sin embargo, además de estar contrarrestada por el mayor número de especímenes contabilizados esta vez, esta subrepresentación sería tan mínima que no tendría ninguna incidencia en las tendencias inferidas.

A diferencia de las capas más tempranas de ICc4, en este conjunto son los camélidos los que predominan, algo que se repite en toda la secuencia del sitio, conformando en el nivel 2b14 el 80% NISP (Tabla II.4.17;

Fig. II.4.14). Debe notarse que varios conjuntos del Holoceno Temprano son muy exigüos, y condicionan el NISP promedio, inflando los

Figura II.4.14. Taxones identificados en QS3¹



¹ Promedio %NISP de los niveles de cada grupo cronológico por categorías taxonómicas.

taxones menos comunes. Si sólo consideramos aquellos conjuntos con tNISP >5, el promedio para los artiodáctilos asciende de 68% a 73%, el de roedores baja de 25% a 22%, y los de aves y carnívoros bajan 1 punto c/u. Los camélidos están representados en los niveles tempranos por vicuñas y por otro camélido grande, también denominado "tercer grupo" (Reigadas 1994, en Elkin 1996a), que posiblemente corresponda a llama o a otro cuya fibra es más similar a la de la llama que a la de los camélidos silvestres; posiblemente también el guanaco esté representado en estos niveles (Elkin 1996a).

Casi el 40% de los especímenes de camélido corresponde a crías, también comunes en los demás niveles tempranos (Elkin 1996a). Esto sugiere la explotación de grupos familiares durante el período de parición (entre diciembre y marzo aprox.), aunque los individuos nonatos pero ya desarrollados podrían sugerir mediados/fines de la primavera y fines del verano, y los perfiles etarios tampoco permiten descartar la ocupación en otras épocas del año. Esta tendencia se registra, en menor o mayor medida, a lo largo de toda la secuencia de ocupación.

La representación anatómica de los camélidos puede verse en la Tabla II.4.18. De acuerdo a Elkin (1996a), a lo largo de toda la secuencia estos animales habrían sido transportados completos

Tabla II.4.18. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b14¹

a. juvenil/adultos

parte ²	NISP	MNE	MNI
CR	17	3	3
MD	4	2	2
AX	1	1	1
CE	4	3	1
TO	5	5	2
LU	17	9	3
SA	2	1	1
CO	34	28	3
SC	4	2	2
HU px	2	2	2
HU diaf	3	3	3
HU ds	1	1	1
RU px	2	2	2
RU diaf	6	3	2
RU ds	1	1	1
CAR	3	3	2
PE	3	2	1
FE px	1	1	1
FE diaf	10	7	5
PA	1	1	1
TI diaf	3	2	1
CA	3	3	3
MC px	4	2	1
MT px	1	1	1
MP diaf	1	1	1
F1	14	11	3
F2	5	5	2
F3	3	3	2
total	155	108	5

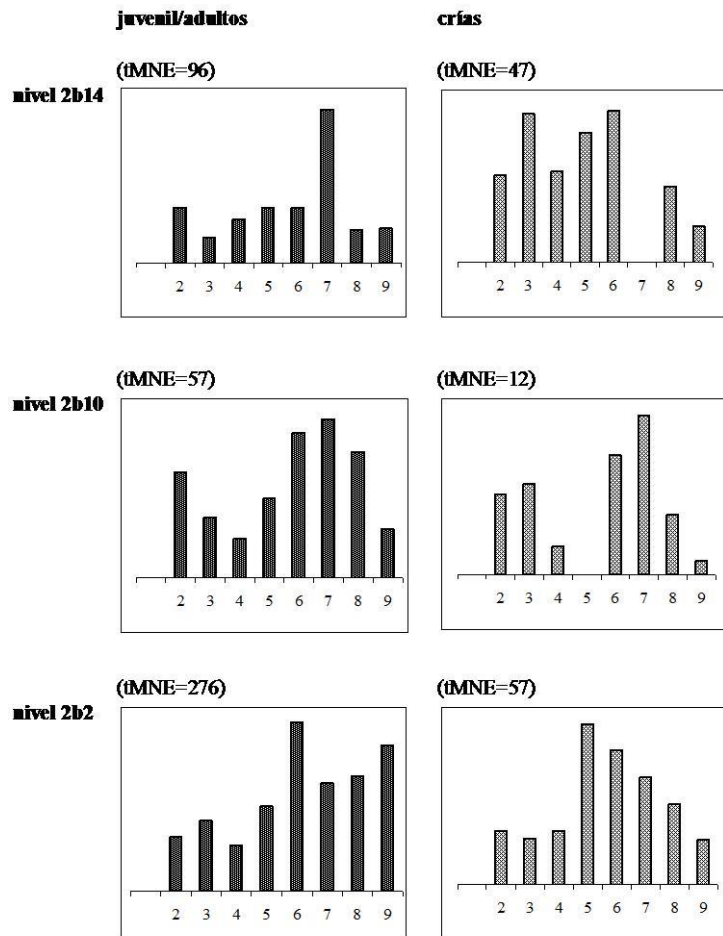
b. crías

parte	NISP	MNE	MNI
CR	3	1	1
MD	4	1	1
AX	1	1	1
CE	12	5	3
TO	2	2	1
LU	4	3	2
CO	17	16	2
SC	3	2	2
HU diaf	1	1	1
RU px	1	1	1
RU diaf	4	2	1
PE	5	3	3
TI diaf	2	2	1
MP diaf	4	3	2
MP ds	1	1	1
F1	5	5	3
total	69	49	3

¹Basada en Elkin (1996).

²Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis; "diaf": diáfisis

Figura II.4.15. MNE estandarizado por regiones anatómicas¹ en camélidos de QS3²



¹Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

²La información sobre los camélidos de QS3 está tomada de Elkin (1996). Debe notarse que si la autora consideró el cráneo como unidad (y no el hemi-cráneo, como en el modelo de Stiner), la cabeza podría estar algo subrepresentada en las figuras.

(aunque no necesariamente enteros) al sitio, e interpreta que hubo remoción de algunas unidades anatómicas para ser consumidas en otro *locus* luego del procesamiento de carcasas en QS3.

En el nivel 2b14, la integridad anatómica es algo mayor en los camélidos juvenil-adultos (tMNE/MNI=21,60) que en las crías (16,33). De acuerdo al MNE estandarizado por regiones anatómicas (Fig. II.4.15), esto estaría relacionado, al menos en parte, con la sobrerrepresentación del fémur en los juvenil-adultos y su sub-

Tabla II.4.19. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de camélidos de QS3

		n	rs	t(N-2)	nivel p
nivel 2b14	juv./ad. ²	26	0,30	1,52	0,141
	crías	16	0,18	0,69	0,504
nivel 2b10	juv./ad.	24	-0,12	-0,57	0,574
	crías	7	-0,36	-0,87	0,423
nivel 2b2	juv./ad.	30	-0,31	-1,75	0,092
	crías	24	0,21	1,00	0,327

		n	rs	t(N-2)	nivel p
nivel 2b14	juv./ad. ²	24	0,25	1,22	0,237
	crías	13	0,19	0,65	0,528
nivel 2b10	juv./ad.	20	0,77	5,18	0,000
	crías	6	0,06	0,12	0,913
nivel 2b2	juv./ad.	27	0,55	3,26	0,003
	crías	20	0,46	2,18	0,043

¹ De acuerdo a los valores de densidad de la llama (Elkin 1995).

² Juvenil/adultos.

representación en las crías; con la excepción de esta región anatómica, el resto se distribuye de manera más o menos balanceada, especialmente en el primer grupo etario. Esto también se refleja en el índice tMNEap:ax estandarizado, que muestra una notable subrepresentación del esqueleto apendicular respecto del axial en los camélidos inmaduros (=0,46). Pero también hay un desbalance, aunque menor, en juvenil-adultos (=0,86). La menor abundancia relativa de partes apendiculares en las crías respecto de los individuos más maduros se repite en las demás capas analizadas (ver abajo), aunque sólo en 2b14 son ambas clases etarias las que tienen menos partes apendiculares que lo esperado si los individuos se hubieran depositado completos.

Elkin (1996a) llamaba la atención sobre el hecho que si bien muchos elementos están ausentes entre los camélidos de los niveles tempranos en general, las partes presentes son de alto, moderado y bajo rendimiento, no detectándose ningún tipo de selección en este sentido. Para esta tesis se correlacionó el %MAU del nivel 2b14 con la utilidad del guanaco, como se hizo en los demás conjuntos, sin resultados significativos (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16).

Otros taxones identificados en los niveles del Holoceno Temprano son los roedores, mayoritariamente chinchíllidos (representados tanto por vizcacha como por chinchilla, especie esta última que no habita actualmente en la cuenca de Antofagasta) (Tabla II.4.17). También se

Figura II.4.16. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en camélidos de QS3

		%MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
negati va signif.	CLASE 3 (<i>utilidad inversa / conj. transportados</i>)	CLASE 2 (<i>utilidad inversa</i>)	CLASE 1 (<i>utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición</i>)	
	CLASE 6 (<i>conj. transportados</i>)	CLASE 5 2b14-juv./ad. + crías 2b10-crías	CLASE 4 (<i>conj. no transportados o con atrición</i>) 2b10-juv./ad. 2b2-juv./ad. + crías	
positi va signif.	CLASE 9 (<i>utilidad global o gourmet / conj. transportados</i>)	CLASE 8 (<i>utilidad global o gourmet</i>)	CLASE 7 (<i>utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición</i>)	

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.4.19, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.4.20. Se consigna el nivel a que corresponde cada conjunto analizado, así como la clase etaria ("juv./ad.": juvenil/adultos).

Tabla II.4.21. Proporción¹ de especímenes con daños de carnívoro en QS3

a. total de especímenes

nivel	NSP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
nivel 2b14	1774	8	0,45%	1	0,06%	9	0,51%
nivel 2b10	5257	26	0,49%	2	0,04%	27	0,51%
nivel 2b2	3328	63	1,89%	19	0,57%	82	2,46%
niv. sup.	1575	35	2,22%	38	2,41%	71	4,51%
total	11934	132	1,11%	60	0,50%	189	1,58%

b. especímenes identificados

nivel	NISP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro	%
nivel 2b14	280	7	2,50%	1	0,36%	8	2,86%
nivel 2b10	199	7	3,52%	0	0,00%	7	3,52%
nivel 2b2	756	23	3,04%	11	1,46%	34	4,50%
niv. sup.	667	24	3,60%	18	2,70%	40	6,00%
total	1902	61	3,21%	30	1,58%	89	4,68%

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPC, o NSPC, en su caso).

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

Tabla II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3-nivel 2b14

NISP	n		n c/ daños		n c/ daños	
	mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%

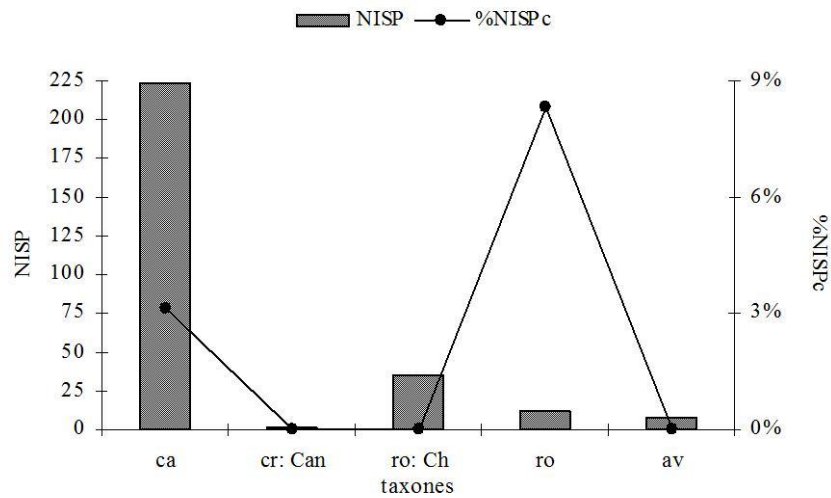
identificaron unos pocos especímenes de ave, y un radio de cávido en el nivel 2b14. Este último, el único espécimen de carnívoro en todos los niveles tempranos del sitio, seguramente corresponda, al igual que en ICc4, a un zorro. En general, los especímenes de ave corresponden al esqueleto postcraneal y se hallan bastante fragmentados; algunos pertenecen a aves de tamaño relativamente grande (igual o mayor a un pato) (Elkin 1996a).

En general los huesos presentan una alta fragmentación de origen cultural, y una muy buena conserva-

ción (Elkin 1996a). La razón NISP:NSP en 2b14 es de sólo 0,16

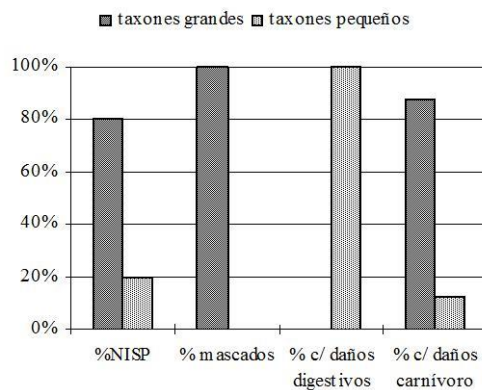
de acuerdo a mis conteos, aunque si consideramos el NSP originalmente citado por Elkin, que como vimos era menor, asciende a 0,32. En cualquier caso, para los camélidos de este nivel en particular la razón MNE:NISP (=0,70 para juvenil-adultos y 0,71 para crías) no sugiere una fragmentación tan alta. La meteorización es más baja que en los niveles del Holoceno Medio y los del Tardío, predominando el estadio 0 (Elkin 1996a). En el nivel 2b14 específicamente, más del

Figura II.4.17. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.18. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b14



% c/ daños carnívoro: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por masticado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría "taxones grandes" corresponde a camélidos; el resto se considera como "taxones pequeños" a los fines de esta comparación. La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

60% de los especímenes de camélidos juvenil-adultos están en estadio 0, aunque éste es el único nivel temprano en que unos pocos huesos alcanzan el estadio 3. Elkin ha observado también que los especímenes de roedor de estos niveles tempranos se encuentran muy bien conservados, sus superficies no están deterioradas y no presentan fracturas escalonadas. Algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo. Hay algunos especímenes con daños de roedor, aunque leves.

En ningún nivel temprano se da una correlación significativa entre densidad y frecuencias anatómicas de camélidos, algo también observado en mis re-estimaciones para el nivel 2b14 (realizadas con el mismo método que se usó en los casos previos, de modo de hacer los resultados comparables) (Tabla II.4.20; Fig. II.4.16).

De acuerdo a las trazas antropógenas, pudieron inferirse distintas actividades de procesamiento de camélidos: cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de periostio, así como la

Tabla II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en QS3

taxón	parte	n esp. c/ daños de carnívoro			total
		nivel2b10	nivel2b11	nivel2b14	
ca	hy		1		1
	md	2	1		3
	ce		3	1	4
	to		3	2	5
	lu	1	6	3	10
	co		2	3	5
	hu		4	1	5
	ra		2		2
	ru			1	1
	pe		2		2
	fe	2	4		6
	ti	1		1	2
	ca		1		1
	mt	2			2
	mp	1		1	2
	hl		6	3	9
	f1	2	2		4
	f2	2			2
ar	lu	2			2
	sc	1			1
	mp	1			1
	hl		1		1
ro: Ch	dn: i		1		1
	dn: m	4			4
	ver		1		1
	axl	2			2
	pe		1		1
	fe	1			1
	ti	1			1
ro: Cte	cr	1			1
	md	6			6
	hu		1		1
	fe		1		1
	ti		1		1
ro: Abr	md	1			1
ro	cr	1			1
	dn: i		1		1
	ver	1	1	1	3
	ra	1			1
	pe		2		2
	fe	4			4
	ti		1		1
mg	co		2		2
	hl			5	5
	in	1	2	3	6
mp	axl	1			1
	fe		1		1
ma	ver	1			1
	hl		2	1	3
	f1		1		1
	in	3	5		8
av	fe			1	1
tg	in		1		1
tp	ver		3		3
	pe	1			1
	fe	2			2
	mp	1			1
	hl	4			4
	in	1			1
in	axl	1			1
	in	15	17	6	38
total		71	82	27	9 189

Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

extracción de grasa y médula de huesos largos y médula de mandíbulas (Elkin 1996a). Esto se relaciona, de acuerdo a Elkin, con los altos índices de fragmentación de origen cultural observado en estos niveles tempranos. Algunos especímenes están además quemados. También se ha inferido un uso intensivo de cuero y lana, y hay unos pocos artefactos sobre metapodios de camélido (parte relativamente poco frecuente en las tablas presentadas más arriba). Por otra parte, los chinchillidos de los niveles tempranos también presentan modificaciones humanas, lo que ha sugerido a Elkin que fueron acumulados por éstos, y posiblemente modificados por su mascado.

Como vimos en el capítulo I.2, el análisis zooarqueológico de Elkin (1996a) sugería a la autora que la acción de carnívoros en el sitio no fue alta, y que se trataría probablemente de zorros. En los conjuntos del Holoceno Temprano, Elkin consignaba una proporción usualmente <5%, y en ningún caso más del 15%, de huesos afectados por carnívoros; en el nivel 2b14 específicamente, consignaba más de 10% de especímenes mascados. Como en el caso de ICc4, su análisis no contaba con modelos localmente relevantes para evaluar la acción de los carnívoros, y las diferencias observadas con los relevamientos de Yacobaccio se repiten aquí, siendo válidas las mismas aclaraciones para todos los conjuntos de QS3 analizados por Elkin.

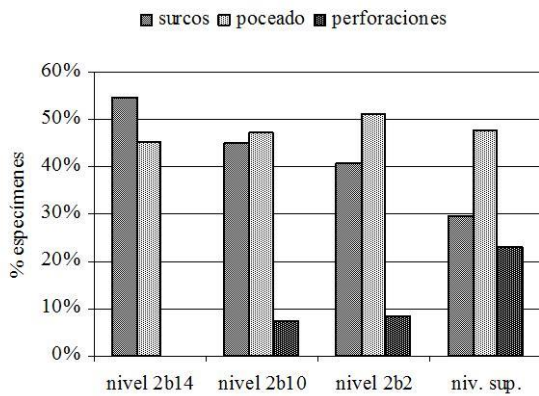
Como en el caso de ICc4, entonces, los resultados del re-estudio de estas colecciones muestran una aún menor incidencia de los daños por carnívoro en el nivel 2b14: sólo un 3% NISP (<1% NSP), de

Tabla II.4.24. Clases de daños de carnívoro¹ en QS3

nivel	1.marcas	2.remoción			3. 4.bordes				5.otros				corrosión digestiva por clase														
	surcos pocorado	perforaciones	ahuecado	extrahuec	remoción	fracturas	mellado	denticulado	lasc./escoc/ irregular	pul./redond	festoneado	aplastado	figuras	digecorrosión	afinado	vaciado	pulido	brillante	corr. sup. corr.	redondeado	perforaciones	quím. disol	festoneado	decoloración			
2b14	6	5			1			2				1	1	1					1		1						
2b10	18	19	3		5		1	1	3	3		1	2	1	2	1	2		1	1	1	1					
2b2	39	49	8	1	14	1	3	2	4	1		1	3		19				6	13	11	4					
sup.	18	29	14	1	6		7	3	1		1				38				7	6	23	19	21	9	11	1	8
total²	81	102	25	2	26	1	11	8	8	4	1	2	6	2	60	12	14	29	0	27	35	22	16	1	8		

¹ Los daños se describen en la Tabla I.3.2 y en el texto.

² Notar que los totales no representan el número de huesos dañados, ya que un mismo espécimen puede tener más de una clase de daños.



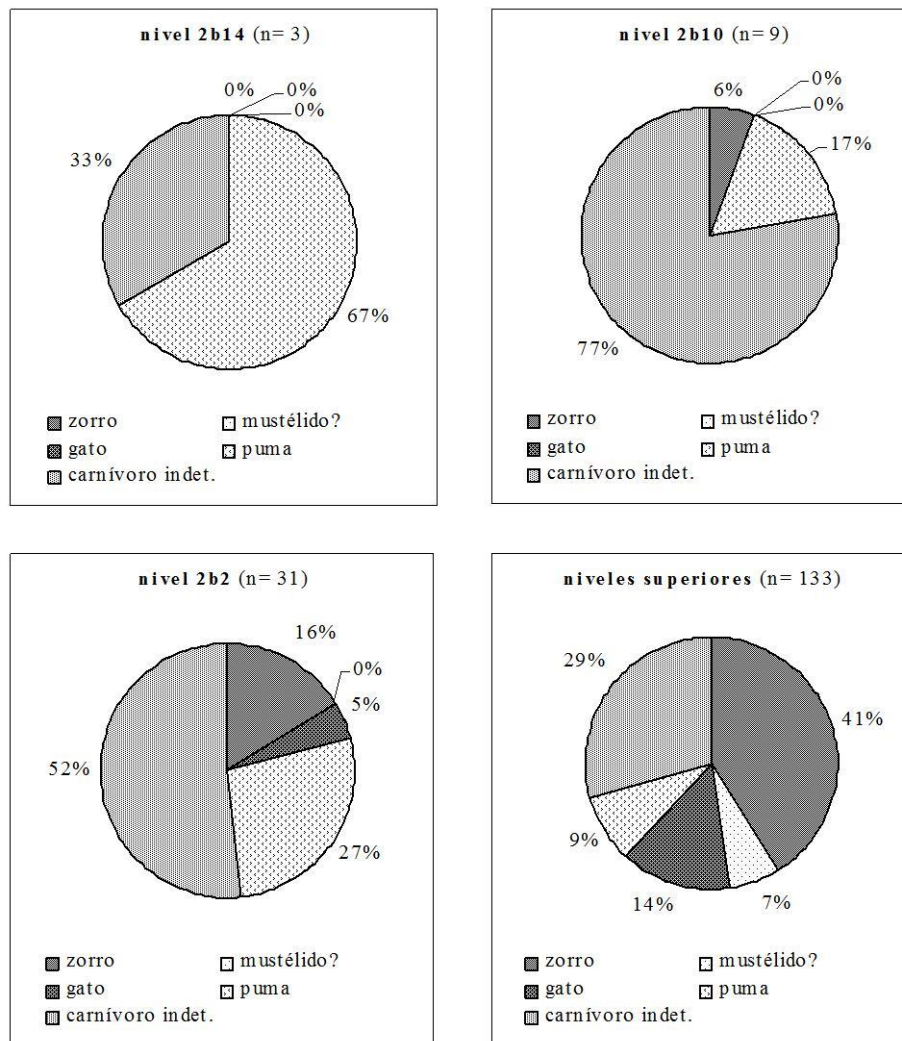
los cuales la mayor parte están mascados y <1% tienen trazas de digestión (Tabla II.4.21). A partir de esto puede pensarse que los niveles daños por carnívoro en los demás niveles asignados al Holoceno Temprano deben ser en general más bajos aún.

Todos los especímenes mascados corresponden a camélidos, y sólo hay un espécimen digerido, de roedor indet. (Tabla II.4.22; Fig. II.4.17 y II.4.18). La distribución anatómica de estos daños

Pr
op

puede verse en la Tabla II.4.23. La mayor parte de los daños mecánicos son marcas de dientes: surcos y pocorado (Tabla II.4.24; Fig. II.4.19; ver Apéndice II.4.1). De acuerdo a los criterios propuestos para distinguir las modificaciones por mascado humano vs. de carnívoros, que como vimos consisten en las diferentes propiedades de las marcas, la presencia de otros tipos de modificaciones e información contextual, si bien no puede descartarse que algunos huesos hayan sido mascados por humanos, tanto en éste como en los demás conjuntos analizados de QS3 los daños por mascado corresponderían fundamentalmente a carnívoros. Sólo 3 fecas de este nivel fueron relevadas, de las que 2 probablemente correspondan a puma (Fig. II.4.20).

Figura II.4.20. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en QS3



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Holoceno Medio

Los niveles correspondientes al Holoceno Medio tienen fechados entre *ca.* 6000 y 7200 AP (Tabla II.4.1). El nivel 2b10, específicamente, tiene una datación de *ca.* 6000 AP. Si bien en términos cronológicos esto no lo hace directamente comparable a ICc4 de acuerdo a los fechados de momento confiables, potencialmente esta ocupación arqueológica podría ser parcialmente coetánea con las capas 1b y 1a de aquel sitio.

Para estos niveles se ha inferido el procesamiento y consumo de fauna, además de otras

Tabla II.4.25. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b10

a. juvenil/adultos

	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>	<u>MNI</u>
CR	14	2	2
MD	14	2	1
CE	9	4	1
TO	4	4	1
LU	4	2	1
CO	20	9	2
SC	4	1	1
HU diaf	6	2	1
HU ds	2	2	1
RU px	3	2	1
RU diaf	6	2	2
CAR	3	3	1
PE	3	2	1
FE px	2	1	1
FE diaf	4	3	2
TI diaf	16	4	2
TAR	2	2	1
CA	3	2	1
MC px	1	1	1
MT px	1	1	1
MP diaf	18	6	2
MP ds	7	4	2
SE	3	3	1
F1	10	5	1
F2	6	3	2

actividades, como talla lítica y probablemente producción de pinturas rupestres en los adyacentes sitios QS1 y QS2 (Elkin 1996a). Los restos faunísticos recuperados en los niveles de QS3 atribuidos al Holoceno Medio incluyen hueso, cuero, pelo, fibras, plumas y excrementos, incluso de carnívoros.

Los conjuntos óseos correspondientes al Holoceno Medio son bastante grandes, sumando en total casi 7300 especímenes, siendo el mayor el del nivel 2b10 (Elkin 1996a). En él se recuperaron 5257 especímenes (obs. pers.), de los cuales sólo una mínima proporción pudo ser identificada (NISP=199; Elkin 1996a).

A pesar de la abundancia relativa de restos óseos, la riqueza taxonómica es menor que en el período anterior, limitándose a camélidos y roedores (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). En general, los camélidos predominan en los conjuntos, representados por vicuña, guanaco y otro camélido grande ("tercer grupo") (Elkin 1996a). En promedio tienen una representación mayor aún que en el Holoceno Temprano, y en 2b10 en particular conforman 92% NISP. Entre los roedores predominan los chinchillidos (probablemente vizcacha y chinchilla).

F3	3	3	1
	168	75	2

1	1	1
4	3	1
1	1	1

NISP MNE MNI

3	1	1
2	2	1
1	1	1
3	3	1

Como en el período previo, la presencia de crías en los

1

niveles del Holoceno Medio (20% NISP en el nivel 2b10) indica que la explotación de grupos familiares de camélidos una vez iniciado el período de parición en primavera-verano, aunque nuevamente no puede descartarse la ocupación del sitio en otras épocas del año (Elkin 1996a).

Los perfiles anatómicos de los camélidos del nivel 2b10 se muestran en la Tabla II.4.25. La integridad anatómica medida como tMNE/MNI es mucho mayor en los juvenil-adultos (37,50) que en los individuos más inmaduros (12). En ambos casos, las regiones anatómicas no son tan balanceadas de acuerdo al MNE estandarizado (Fig. II.4.15), aunque tanto las extremidades como, en menor medida, la cabeza-cuello están bastante representados. Esto nos lleva a la representación relativa del esqueleto apendicular respecto del axial, la cual es mucho mayor a los esperado en los juvenil-adultos (tMNEap:ax

estandarizado=1,71) y bastante menor en crías (0,61).

Elkin (1996a) observa que en estos niveles no se registran diferencias significativas con respecto al período anterior, en el sentido que entre las unidades presentes, a pesar de no ser todas las de un esqueleto completo, hay partes de variado rendimiento económico. Nuevamente, la correlación que he realizado entre la abundancia de partes de camélido (tanto crías como maduros) en 2b10 y su utilidad es concordante con esta idea, al no arrojar resultados significativos (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16).

La conservación general del material óseo es relativamente buena, aunque no tanto como en el Holoceno Tardío o el Temprano (Elkin 1996a). A pesar de ello se registra una alta fragmentación (NISP:NSP en 2b10=0,04 de acuerdo a mis conteos y 0,05 de acuerdo a los de Elkin, los valores más bajos de todos los conjuntos analizados). De acuerdo a la razón MNE:NISP, la fragmentación sería particularmente alta en los camélidos juvenil-adultos (0,45) y no tanto en las crías (0,80). Esta fragmentación ha sido atribuida no sólo a un origen antrópico sino también, y en un grado considerable, a otros factores tafonómicos (Elkin 1996a). Los estadios de meteorización predominantes en los huesos de camélidos juvenil-adultos son 0, 1 y 2, aunque los estadios 3 y 4 están más representados que en los niveles sub- y suprayacentes. El 2b10 tiene la menor representación del estadio 0 (<10%), y más de un 20% está en estadio 3, el más avanzado en este nivel.

Debe tenerse en cuenta también que esta regular calidad de conservación de una parte de los especímenes del Holoceno Medio disminuye la posibilidad de detectar modificaciones óseas. De todos modos se han identificado marcas de carnívoro y de roedor (Elkin 1996a). La mayor meteorización y la menor precipitación de manganeso respecto de niveles superiores e inferiores estaría relacionada, de acuerdo a Elkin, con condiciones más cálidas y secas, como sugieren algunos estudios paleoambientales (ver también capítulo II.1).

En los camélidos juvenil-adultos de este nivel se da incluso una correlación positiva significativa entre las frecuencias de partes esqueléticas y su densidad global, pudiendo ser aquellas producto (total o parcialmente) de una conservación diferencial (Elkin 1996a). Lo mismo puede observarse en las re-estimaciones realizadas en esta tesis (Tabla II.4.20; Fig. II.4.16).

La conservación de los especímenes de roedor es, en cambio, en general buena, con una menor frecuencia de deterioro superficial que en los camélidos (Elkin 1996a). Las fracturas en los especímenes de chinchillido se habrían producido en estado fresco.

Distintas trazas de procesamiento humano de los camélidos permiten inferir, a pesar de la meteorización, actividades de cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de perióstio, además de extracción de médula y grasa ósea, como en el Holoceno Temprano. Además algunos especímenes están quemados, sugiriendo su cocción. Hay, como en el Holoceno Temprano, tecnofacturas sobre materias primas de camélido, aunque en menor abundancia que en aquel período. Se trata de artefactos óseos sobre metapodio, así como algunas tecnofacturas de cordelería.

Tabla II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3- nivel 2b10

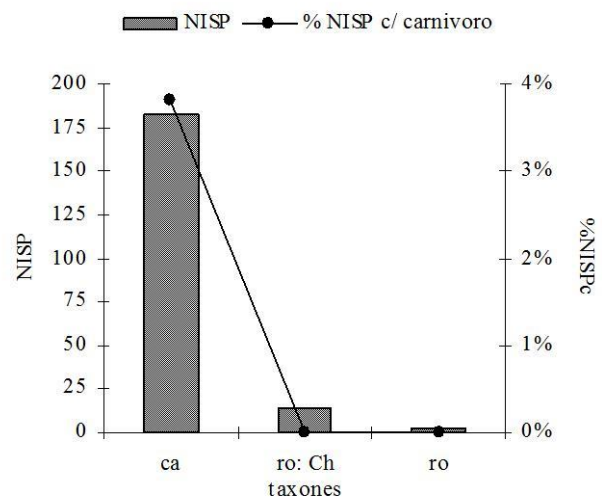
	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
CA	183	7	3,83%	0	0,00%	7	3,83%
RO: Ch	14	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total³	199	7	3,52%	0	0,00%	7	3,52%

¹ Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además presentan daños de carnívoro: 12 especímenes de MG, 1 de MA y 6 IN (todos mascados y 1 de MG tanto con mascado como con digestión), así como 1 espécimen digerido de AV.

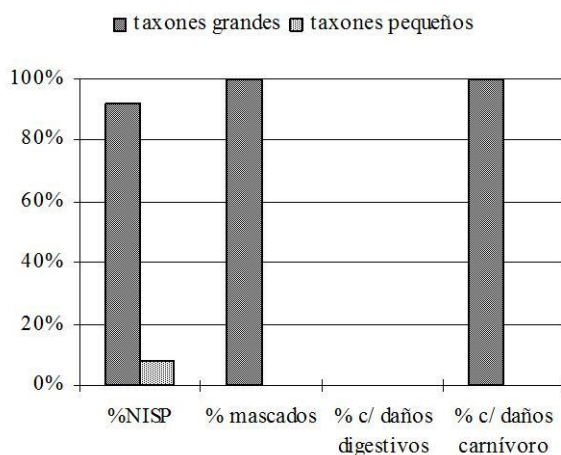
Figura II.4.21. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Las especímenes con marcas de carnívoro identificados en el análisis original de Elkin (1996a), a pesar de la relativamente peor conservación de las superficies óseas, oscilan para los niveles del Holoceno Medio entre 0% (2b8) y casi 25% (2b11), y conforman algo más de 10% en 2b10 en particular. Como vimos arriba, los nuevos relevamientos realizados tienden a mostrar proporciones menores aún de huesos dañados por carnívoros. Específicamente, en 2b10 sólo he identificado un 4% (NISP) de especímenes mascados; si consideramos el total de especímenes (NSP), esta proporción es <1%, y se agregan dos especímenes con corrosión digestiva (Tabla II.4.21). Es muy probable entonces que los demás niveles correspondientes al Holoceno Temprano tengan también rangos muy bajos de huesos afectados por carnívoros de acuerdo a estos parámetros.

Figura II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b10



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría “taxones grandes” corresponde a camélidos; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta comparación. La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

Todos los especímenes identificables mascados por carnívoro en el conjunto de 2b10 son de camélido, y corresponden a diferentes partes del esqueleto (Tablas II.4.26 y II.4.23; Fig. II.4.21 y II.4.22). La mayoría de los daños corresponde a marcas de dientes, principalmente surcos y poceado, y sendos especímenes digeridos presentan vaciado y otras modificaciones (Tabla II.4.24; Fig. II.4.19). Las fecas de carnívoro de este contexto resultaron particularmente difíciles de identificar; de aquellas asignadas probabilísticamente a algún grupo de carnívoros, 2 parecen corresponder a puma, y una puede corresponder a este félido o a un zorro (Fig. II.4.20).

Holoceno Tardío

Los niveles asignados al Holoceno Tardío tienen fechados entre *ca.* 2500 y 5400 AP, y el nivel 2b2 específicamente, entre *ca.* 4400 y 4900 AP (aunque este último ha sido puesto en cuestión recientemente) (Tabla II.4.1). Estos fechados acercan estas ocupaciones de QS3 a la capa 1a de ICc4, aunque esta última posiblemente sea algo anterior al nivel 2b2.

Elkin (1996a) sugiere que durante el Holoceno Tardío QS3 fue utilizado para el procesamiento y consumo de fauna, además de la producción de artefactos líticos y probablemente también de pinturas rupestres. Hay además un evento funerario, el único de toda la secuencia, en el nivel 2b2. Se trata de un feto humano envuelto en cuero de camélido pintado y posiblemente cosido, rodeado por haces de gramíneas atados con un cordel de lana de camélido (Aschero et al. 1991). Además de estos restos humanos, el registro arqueofaunístico de este nivel incluye otros huesos, cuero, pelo, fibras, plumas, restos de insectos (entre los que abundan las alas y patas de langosta) y excrementos, incluso de carnívoros (Elkin 1996a).

Los conjuntos óseos de los niveles correspondientes al Holoceno Tardío son relativamente

Tabla II.4.27. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b2

a. juvenil/adultos			
parte	NISP	MNE	MNI
CR	22	4	4
MD	9	3	1
AT	1	1	1
AX	4	3	3
CE	40	12	3
TO	25	20	2
LU	42	16	3
CO	53	28	2
SC	14	5	3
HU px	2	2	1
HU diaf	11	6	3
HU ds	7	5	3
RU px	16	9	5
RU diaf	17	9	4
RU ds	2	2	2
CAR	28	28	4
PE	17	5	3
FE px	5	4	3
FE diaf	12	7	4
FE ds	3	2	1
PA	4	4	3
TI diaf	19	9	5
TAR	7	7	3
AS	4	4	4
CAL	9	5	3
MC px	16	13	6
MT px	17	12	8
MP diaf	33	9	5
MP ds	18	12	5
SE	7	7	2
F1	94	58	9
F2	54	41	8
F3	15	15	3
total	627	367	9
b. crías			
parte	NISP	MNE	MNI
CR	2	1	1
MD	1	1	1
AT	2	1	1
CE	3	2	1
TO	2	1	1
LU	3	3	1
CO	18	18	2
SC	3	3	2
HU diaf	3	3	2
HU ds	2	2	2
RU px	1	1	1
RU diaf	1	1	1
RU ds	7	5	4
CAR	1	1	1
PE	1	1	1
FE diaf	2	2	2
TI diaf	7	4	3
TI ds	1	1	1
AS	1	1	1
CAL	1	1	1
MP ds	6	4	2
F1	6	6	2
F2	2	2	1
F3	2	2	1
total	78	67	4

Basada en Elkin (1996a).
Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis; "diaf": diáfisis.

grandes (2b1 a 2b5 suman más de 9500 especímenes), siendo el mayor el del nivel 2b2. En él se recuperaron 3328 especímenes esqueléticos (obs. pers.), de los cuales una parte bastante importante pudo ser identificada (NISP=756; Elkin 1996a).

Nuevamente los camélidos predominan en estos niveles, en un 93% NISP en el caso de 2b2 (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). Están representados por vicuñas, guanacos y el otro camélido grande ("tercer grupo" o "llama"), aunque aquí hay más casos de tamaño intermedio. En 2b2 algo más del 30% de los especímenes son de crías, sugiriendo nuevamente la explotación de grupos familiares al menos en época estival.

La representación anatómica de los camélidos (Tabla II.4.27) es relativamente más íntegra que en niveles subyacentes, en el sentido de una mayor diversidad de partes representadas que en niveles inferiores (Elkin 1996a). Esto se da mayormente dentro de la categoría de juvenil-adultos; entre las crías continúa habiendo partes faltantes aunque, siguiendo a Elkin, en menor medida que en el Holoceno Temprano y Medio. En el nivel 2b2, el índice tMNE/MNI en los camélidos juvenil-adultos (40,78) es de hecho sensiblemente mayor no sólo al de las crías (16,75), sino también al de los camélidos juvenil-adultos de los demás niveles presentados aquí.

Por otra parte, a pesar de esta abundancia, el MNE estandarizado por regiones anatómicas (Fig. II.4.15) muestra un desbalance en favor de las extremidades y, en el caso de los juvenil-adultos, los pies. Esta relativamente alta representación de falanges en camélidos juvenil-adultos ha sugerido a Elkin (1996a) que las carcasas entraban con cuero al sitio. Este desbalance se refleja asimismo en la más alta razón de parte apendiculares por axiales de los conjuntos analizados (tMNEap:ax estandarizado=2,56), índice que resulta relativamente menor (aunque no tanto como en 2b14 y 2b10) en las crías (=1,19).

Nuevamente, en los niveles tardíos están representadas partes de

alto, moderado y bajo rendimiento, con altas frecuencias de estas últimas en conjuntos como el de 2b2 (Elkin 1996a). Para constatar esta idea se realizaron, como en los demás niveles, correlaciones (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16), que resultaron sin embargo no significativas, tanto para juvenil-adultos como para crías.

En general, a pesar de un enorme predominio de los camélidos (tanto o más que en el período previo), hay una mayor riqueza taxonómica que en el Holoceno Medio, e incluso que en el Temprano (Elkin 1996a). Estos otros taxones constituyen, sin embargo, sólo una pequeña proporción de los conjuntos (Tabla II.4.17). Entre ellos predominan los roedores, mayormente chinchillidos, habiéndose identificado tanto vizcacha de la sierra como chinchilla. También se identificaron aves de distinto tamaño, entre ellas la parina grande, que sugiere también una ocupación estival. En el nivel 2a se registraron asimismo dos especímenes de cánido.

La conservación del material óseo es buena, y la fragmentación, que es menor que en los niveles inferiores, sería principalmente de origen antrópico (Elkin 1996a). Estos factores han contribuido a una alta identificabilidad. En 2b2, la razón NISP:NSP es de 0,23 de acuerdo a mis conteos (0,29 según los de Elkin). Cabe destacarse, sin embargo, que para los camélidos de este nivel la razón MNE:NISP (=0,59 para juvenil-adultos y 0,86 para crías) no sugiere una fragmentación tan baja, al menos para el primer grupo etario.

La meteorización es en general relativamente baja, con excepción de 2b1 (Elkin 1996a). Más del 60% de los especímenes de camélidos juvenil-adultos tiene estadios 0-1 (casi 70% en 2b2), y en ningún caso el estadio 4 llega a estar representado (nótese que 2a no está reseñada). Si bien se ha caracterizado a los conjuntos de este período como muy bien conservados, estos datos sugieren para 2b2 que la meteorización, si bien ha sido menor que en el Holoceno Medio, no ha sido tan baja como en 2b14.

Estas consideraciones sobre 2b2 podrían dar cuenta en parte de que, a pesar de la tendencia a una buena conservación inferida por Elkin (1996a), las partes esqueléticas de camélido de este nivel (tanto juvenil-adultos como crías) presentan una correlación positiva significativa con la densidad global, lo cual también sucede con los juvenil-adultos de 2b3 y 2b5. Lo mismo puede observarse para el primer caso en la Tabla II.4.20 y la Fig. II.4.16. Teniendo en cuenta, entre otras cosas, que estos conjuntos no se correlacionan con una mayor intensidad en la acción de carnívoros, Elkin ha sugerido que esto podría ser resultado de estrategias de utilidad económica de tipo inverso (con abundancia de partes de bajo rendimiento) por parte de los grupos humanos, más que de atrición, aunque como vimos arriba, las correlaciones no significativas con la utilidad no permiten avanzar con la evaluación de esta idea.

Tabla II.4.28. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3- nivel 2b2

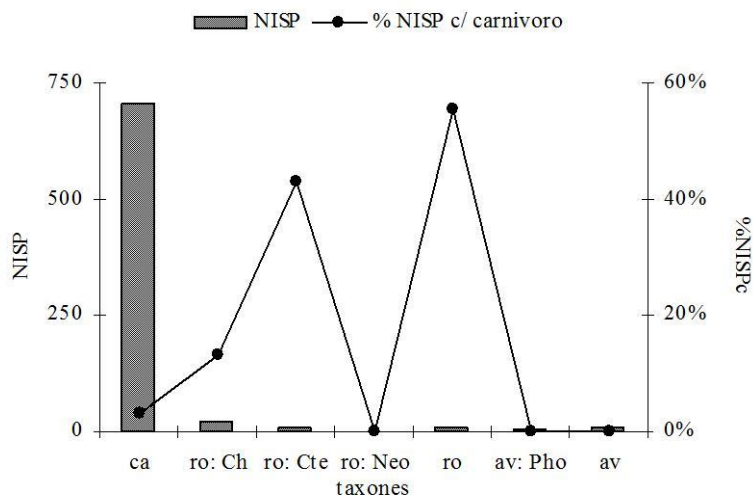
	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
		mascados					
CA	705	23	3,26%	0	0,00%	23	3,26%
RO: Ch	23	0	0,00%	3	13,04%	3	13,04%
RO: Cte	7	0	0,00%	3	42,86%	3	42,86%
RO: Neo	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	9	0	0,00%	5	55,56%	5	55,56%
AV: Pho	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	7	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total³	756	23	3,04%	11	1,46%	34	4,50%

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además presentan daños de carnívoro: 17 especímenes de MG, 1 de MP, 8 de MA, 1 de TG, 3 de TP y 17 IN (de los cuales 1 de MG, 3 de TP y 4 IN presentan corrosión digestiva).

Figura II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2

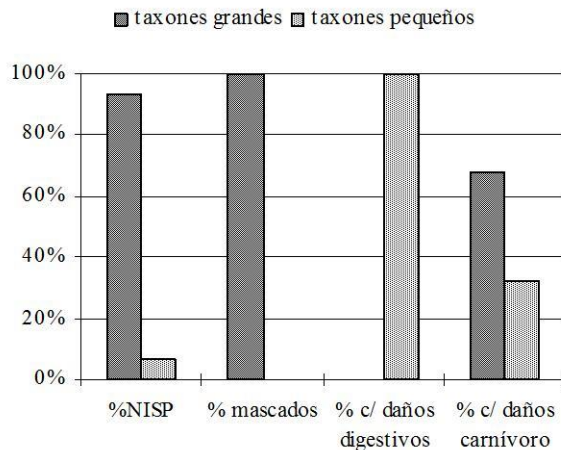


Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Las mayores acumulaciones de especímenes de camélido se dan en estos niveles del Holoceno Tardío, lo que ha llevado a Elkin (1996a) a inferir una mayor intensidad de procesamiento y consumo de este taxón en el sitio respecto de las ocupaciones anteriores. Marcas de procesamiento en los huesos, sumadas a las trazas de cocción por exposición al fuego, muestran las mismas actividades observadas en el Holoceno Temprano y Medio: cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de periostio. A esto se suman las tecnofacturas sobre hueso, más abundantes en este período, generalmente confeccionadas sobre metapodios de camélido, además de la abundante cordelería. Los roedores carecen de indicadores claros de consumo humano,

Los principales agentes que afectaron los huesos han sido nuevamente los roedores y, en segundo lugar, los carnívoros (Elkin 1996a). La autora sugiere que tanto aquí en estos como en otros niveles las frecuencias de modificaciones óseas asignadas a carnívoros podrían estar sobrestimadas debido a que algunas de ellas podrían haber sido producidas por humanos, aunque como vimos, en los conjuntos analizados aquí en particular no hay suficientes evidencias que avalen esto último. Finalmente, algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo.

aunque también de indicios no ambiguos de su incorporación en el registro por causas naturales. Un espécimen de parina de 2b2 presenta probables marcas de corte.



De acuerdo al estudio original (Elkin 1996a), como vimos en el capítulo I.2, la acción de carnívoros también tiende a ser baja en los niveles asignados al Holoceno Tardío: entre *ca.* 5% y más del 20%, registrándose la mayor proporción en 2b1. En el conjunto del nivel 2b2 en particular este estudio también consignaba una proporción relativamente alta, de casi 20%. Mis nuevas estimaciones, en cambio, sugieren que los huesos afectados por carnívoros en este conjunto son un 5% (NISP), y menos aún del total especímenes (2% NSP) (Tabla II.4.21). De ellos, la mayor parte presenta daños de mascado, aunque también se registraron bas-

tantes especímenes digeridos, casi todos ellos no identificables. A partir de esto es esperable que los restantes niveles de este grupo cronológico también tiendan a presentar mínimas proporciones de daños por carnívoro tal como son definidos en este estudio, reafirmando las conclusiones de Elkin.

Todos los especímenes mascados corresponden a camélidos, y los digeridos, a chinchíllidos, *Ctenomys* y otros roedores (Tabla II.4.28; Fig. II.4.23). En este conjunto, la incidencia de daños de carnívoro en taxones pequeños es mayor que en los demás niveles analizados, de lo que dan cuenta estos huesos digeridos (Fig. II.4.24). Hay además varios fragmentos indeterminados que carecen de la capa cortical, exponiendo el tejido esponjoso, lo que podría ser resultado de la acción de ácidos digestivos, aunque es ambiguo. La amplia distribución anatómica de los diferentes daños de carnívoro puede verse en la Tabla II.4.23. Como en los demás conjuntos analizados de QS3, entre los daños mecánicos predominan las marcas de dientes, aunque en este caso el pocado es relativamente más importante, mientras que la incidencia de los surcos es menor y la de las perforaciones, mayor (Tabla II.4.24, Fig. II.4.19). De acuerdo a las fecas identificadas, que

esta vez son algo más abundantes, puede verse que si bien los pumas seguirían teniendo una representación destacada, la de los carnívoros pequeños, en particular los zorros, es más importante que en los niveles analizados arriba (Fig. II.4.20).

Niveles modernos

Aquí se describen los especímenes consignados como capa/lente 0, 0D y 1x. En total se trata de casi 1600 especímenes (NSP=1575) que fueron analizados preliminarmente para esta tesis, identificándose en algún grado casi 670 (NISP) (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). Una menor proporción que en niveles subyacentes corresponde a artiodáctilos (68% NISP), entre los que se identificaron camélidos y, en la capa

Tabla II.4.29. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ 0, ovicepridos. Un en QS3- niveles superiores

capa/lente	NISP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
0							
CA	27	1	3,70%	0	0,00%	1	3,70%
OC	13	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AR	8	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO gde.	35	2	5,71%	1	2,89%	3	8,57%
RO peq.	17	2	11,76%	1	5,88%	2	11,76%
subtotal	100	5	5,00%	2	2,00%	6	6,00%
0D							
CA	101	6	5,94%	0	0,00%	6	5,94%
AR	158	4	2,53%	0	0,00%	4	2,53%
RO gde.	17	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO peq.	33	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
subtotal	314	10	3,18%	0	0,00%	10	3,18%
1x							
CA	23	6	26,09%	0	0,00%	6	26,09%
AR	123	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO gde.	26	0	0,00%	7	26,92%	7	26,92%
RO peq.	28	3	10,71%	8	28,57%	10	35,71%
RO	47	0	0,00%	1	2,13%	1	2,13%
AV	6	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
subtotal	253	9	3,56%	16	6,32%	24	9,49%
total³	667	24	3,60%	18	2,70%	40	6,00%

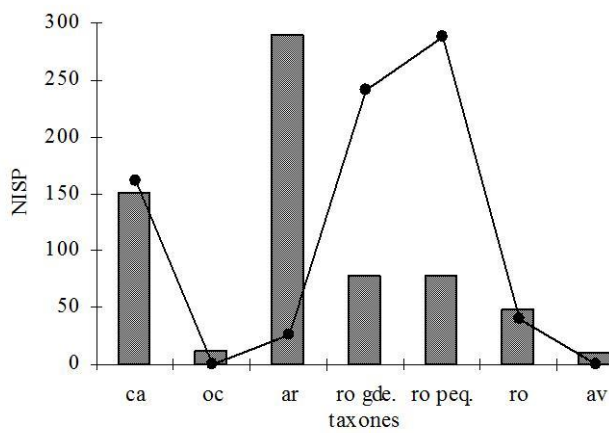
¹Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

²n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³Además presentan daños de carnívoro: 1 espécimen de MG, 1 de MP (digerido), 4 de MA, 9 de TP (7 con corrosión digestiva) y 16 IN (12 con corrosión digestiva).

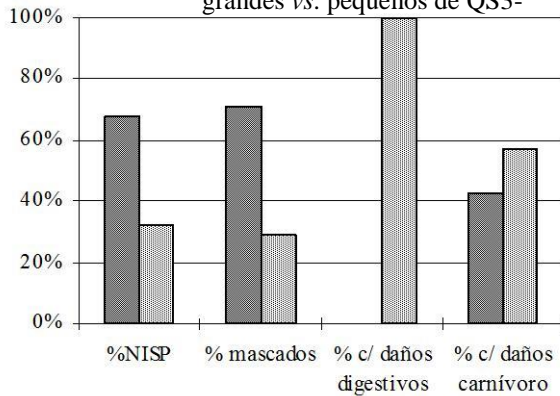
31% corresponde a roedores, repartidos entre los de tamaño grande, que corresponderían básicamente a chinchillidos (muchos han sido de hecho identificados como tales), y los de tamaño más pequeño, entre los que se han determinado *Ctenomys* y *Abrocoma*. Unos pocos huesos corresponden a aves. Además de registrarse estas tendencias, de estos conjuntos sólo se relevaron en detalle los especímenes

Figura II.4.25. Especímenes con daños de carnívoro con trazas de carnívoro por taxón en QS3-niveles superiores¹



¹ Capa/lente

Figura II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3-



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría “taxones grandes” corresponde a camélidos, ovicápridos y artiodáctilos indet.; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta

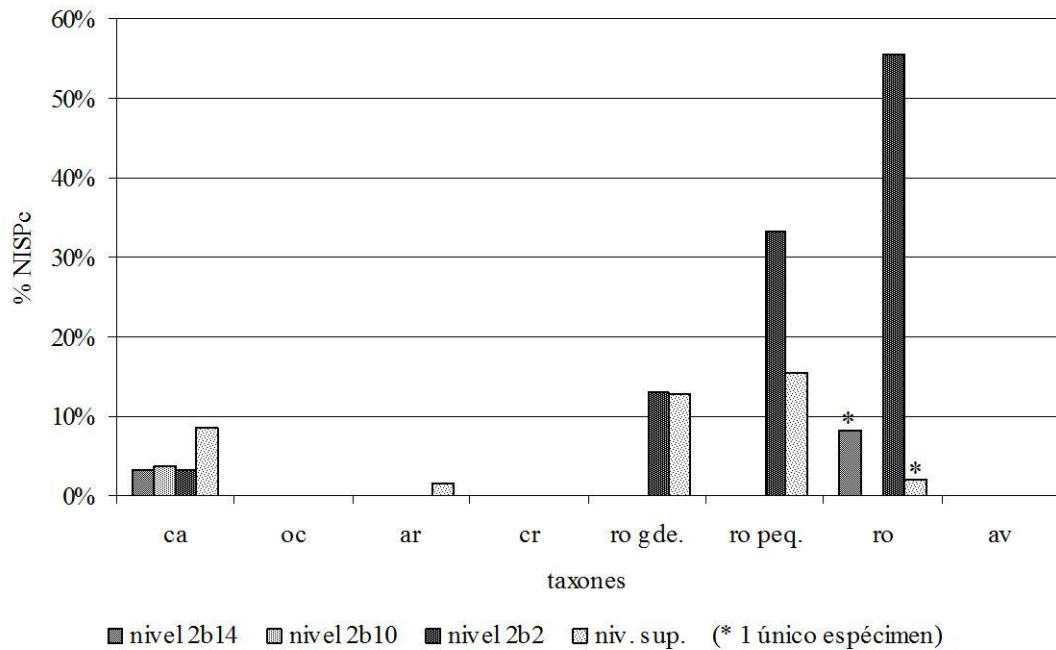
En estos conjuntos más modernos se registraron los niveles más altos de acción de carnívoros (5% NSP, 6% NISP) respecto de los demás conjuntos analizados (Tabla II.4.21). En verdad, los niveles de daños por mascado no son tan diferentes, al menos dentro del subconjunto de huesos identificables, pero es

destacable la relativamente mayor proporción de especímenes con corrosión digestiva (3% NISP). De ello da cuenta especialmente el subconjunto de 1x, que tiene la mayor incidencia de especímenes con daños de carnívoro (7,36% NSP; capa 0=3,70%, 0D=2,49%; ver también Tabla II.4.29).

Los especímenes con daños por mascado corresponden principalmente a camélidos, no registrándose estos daños sobre huesos de ovicáprido; también son relativamente comunes entre los roedores (Tabla II.4.29; Fig. II.4.25). Los huesos con signos de haber sido digeridos, en cambio, corresponden exclusivamente a estos últimos. La tendencia insinuada en el

nivel del Holoceno Tardío hacia una mayor incidencia relativa de los daños de carnívoro en los taxones pequeños se hace aquí más importante aún, y la proporción afectada de sus huesos respecto de la de taxones

Figura II.4.27. %NISPc en las distintas capas de QS3



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

grandes supera incluso a la última (Fig. II.4.26). Si comparamos la distribución taxonómica de los daños de carnívoro en los distintos niveles analizados (Fig. II.4.27), excepto por esta mayor incidencia en los niveles más tardíos, no se observa un patrón muy definido a lo largo de la secuencia del sitio, aunque es interesante que en ningún caso los huesos de ave presentan daños por carnívoro.

La distribución de los daños de carnívoro a través del esqueleto de los diferentes taxones representados en los niveles superiores puede verse en la Tabla II.4.23. Por otra parte, la representación diferencial de las distintas clases de daños puede verse en la Tabla II.4.24. Las marcas de dientes, principal clase de daños de tipo mecánico, muestran todavía una preponderancia del poceado; la importancia de los surcos ha disminuido, mientras que la de las perforaciones es mayor que en los niveles subyacentes (Fig. II.4.19). Además son más importantes los daños digestivos, dominados sin embargo por el pulido (un daño leve) y, en segundo lugar, la remoción de superficies corticales. También se ha observado la decoloración de especímenes digeridos, un daño no observado en ICc4 pero sí en algunos especímenes escatológicos modernos. Todo esto, junto con los mayores porcentuales de daños, sugiere una relativamente mayor actividad de carnívoros respecto de la capa 2, aunque su incidencia en el conjunto óseo sigue siendo de una intensidad leve. Los excrementos correspondientes a estos

niveles superiores muestran, a diferencia de los demás niveles relevados, una dominancia de zorros y, más generalmente, de carnívoros pequeños (Fig. II.4.20).

La acción de carnívoros: comparación con el modelo y contrastación de hipótesis

Una de las hipótesis de trabajo que guiaron esta investigación (capítulo 1.2) hacía referencia a los sitios arqueológicos. La hipótesis planteaba que, dadas las bajas densidades de población humana y sus patrones de movilidad en la Puna durante el Holoceno, era esperable una relativamente alta alternancia ocupacional entre éstas y otros agentes. Más específicamente, como ICc4 y QS3 están emplazados en abrigos rocosos, resultaba esperable que la acción de los carnívoros hubiera jugado un rol importante en la formación del registro arqueofaunístico de ambos, al usar los abrigos como madrigueras y producir sus propias acumulaciones faunísticas. Para evaluar esta posibilidad he modelado la acción de los carnívoros y las firmas diferenciales de éstos y los humanos (capítulo II.3). En esta sección se analizan las implicaciones de esta hipótesis en función de la información presentada arriba, aplicando los modelos generados.

Acumulación de conjuntos transportados

Evaluaremos primero la posibilidad de la acumulación de restos faunísticos por transporte por parte de los carnívoros. Los resultados pueden verse en la Tabla II.4.30 y las Fig. II.4.28, II.4.29 y II.4.30. Como puede verse allí, los mismos sugieren que la incidencia de la acumulación de partes esqueléticas transportadas por carnívoros habría sido mínima.

La variable que más denota la no incidencia de carnívoros en estos sitios es la destrucción no preferencial de taxones pequeños. En otras hay cierta superposición de algunos conjuntos con el modelo de la acción de carnívoros, pero no con la zona exclusiva de los mismos (es decir, donde no se espera superposición con la acción humana) ni con las madrigueras modernas; en este grupo están el tamaño de los abrigos y de los conjuntos, y la proporción de huesos mascados y con huellas y fracturas antrópicas. Otras variables se superponen con los rangos (a veces muy amplios) observados para los carnívoros en los casos modernos, pero en general no con el promedio de los mismos. Hay una sola instancia, la de la asociación con excrementos de carnívoro en la capa 1a de ICc4, en que hay una superposición con la zona exclusiva de carnívoros planteada por el modelo. Veamos entonces en más detalle cómo se comportan estas

Tabla II.4.30. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos

atributos ²	conjuntos modernos conjuntos arqueológicos ¹															
	ANS						ICc4			QS3						
	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	valores mín.	valores máx.	pro- medio	capa 2	capa 1b	capa 1a	nivel 2b14	nivel 2b10	nivel 2b2	
abrigos																
tamaño (dimensión máxima en m) ³	0,90	1,25	1,30	1,65	2,32	3,60	0,90	3,60	1,84	17,60	17,60	17,60	9,00	9,00	9,00	
tamaño de los conjuntos⁴																
NSP	61	20	100	16	30	21	16	100	41	2559	985	347	1774	5257	3328	
NISP ⁵	49	20	76	7	23	17	7	76	32	1207	348	120	280	199	756	
destrucción polarizada de taxones grandes vs. pequeños⁶																
integridad taxones grandes:pequeños	n/c ⁷	n/c	3,00	n/c	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,25	1,00	1,00	1,00	0,42	0,83	
tratamiento de camélidos como presas grandes																
tMNE/MNI ⁸	11,67	9,50	n/c	5,00	1,00	3,00	1,00	11,67	6,03	24,00	17,33	7,00	19,63	29,00	33,39	
tMNEap:ax estandarizado	4,14	ap. ⁹	n/c	0,21	ap.	0,43	0,21	4,14 ¹⁰	3,64	1,31	1,00	0,86	0,71	1,47	2,24	
modificaciones óseas																
% huesos dañados por mascado	NSP	30	2	8	3	12	12	2	30	11	32	54	15	8	26	63
	%NSP	49,18%	10,00%	8,00%	18,75%	40,00%	57,14%	8,00%	57,14%	30,51%	1,25%	5,48%	4,32%	0,45%	0,49%	1,89%
	NISP	25	2	7	2	11	9	2	25	9	21	28	8	7	7	34
	%NISP	51,02%	10,00%	9,21%	28,57%	47,83%	52,94%	9,21%	52,94%	33,26%	1,74%	8,05%	6,67%	2,50%	3,52%	4,50%
% h. dañados con instrumentos	NSP	3	0	0	0	0	0	0,00	3,00	0,50	545	123	23	91	28	131
	%NSP	4,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,92%	0,82%	21,30%	12,49%	6,63%	5,13%	0,53%	3,94%
	NISP	2	0	0	0	0	0	0,00	2,00	0,33	204	66	14	91	28	131
	%NISP	4,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,08%	0,68%	16,90%	18,97%	11,67%	32,50%	14,07%	17,33%
% h. quemados	NSP	8	0	0	0	0	0	0,00	8,00	1,33	31	266	45	6	26	27
	%NSP	13,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,11%	2,19%	1,21%	27,01%	12,97%	0,34%	0,49%	0,81%
	NISP	5	0	0	0	0	0	0,00	5,00	0,83	22	142	14	6	26	27
	%NISP	10,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,20%	1,70%	1,82%	40,80%	11,67%	2,14%	13,07%	3,57%
contexto¹¹																
asociación con excr. carnívoro ¹²	n excr.	0	0	9	0	123	6	0	123	23,00 ¹³	125	0	118	3	9	31
	%(NSP)	0,00%	0,00%	8,26%	0,00%	80,39%	22,22%	0,00%	80,39%	18,48%	4,66%	0,00%	25,38%	0,17%	0,17%	0,92%
	%(NISP)	0,00%	0,00%	10,59%	0,00%	84,25%	26,09%	0,00%	84,25%	20,15%	9,38%	0,00%	49,58%	1,06%	4,33%	3,94%
asociación con artefactos	n artef.	0	0	0	1	3	0	0,00	3,00	0,67	982	8	25	3360	9355	575
	%(NSP)	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	9,09%	0,00%	0,00%	9,09%	2,50%	27,73%	0,81%	6,72%	65,45%	64,02%	14,73%
	%(NISP)	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	11,54%	0,00%	0,00%	12,50%	4,01%	44,86%	2,25%	17,24%	92,31%	97,92%	43,20%

¹ Datos tomados de Yacobaccio (1991a), Elkin (1996), y mis propias observaciones. Debido a que no todos los datos están disponibles con el mismo detalle en los estudios previamente realizados, que tenían otros objetivos, algunos valores están levemente subrepresentados. Entre ellos están **% huesos dañados con instrumentos** (que incluye tanto modificaciones superficiales como fracturas) y **% huesos quemados** en la capa 2 de ICc4 y en QS3 (excepto por el NISP de quemados en este último sitio, que está completo); en QS3 no contamos con la información del NSP con ambas clases de modificaciones culturales, por lo que he repetido el número inferido para el NISP (que ya era un número mínimo en el caso de marcas y fracturas), y debe considerarse aquí como particularmente subrepresentado. También la **asociación con artefactos** (que aquí incluye desde artefactos *stricto sensu* en cualquier materia prima hasta desechos de talla) puede estar mínimamente subrepresentada en ambos sitios arqueológicos. Debe recordarse asimismo que algunas bolsas de **QS3-2b14** no pudieron volver a localizarse, por lo que los materiales de este nivel están levemente subrepresentados también, aunque en el caso de los huesos se estima que esto no tendría ninguna incidencias en las tendencias inferidas. En todos estos casos, sin embargo, sólo unos pocos huesos, artefactos o excrementos no fueron incluidos (H. Yacobaccio com. pers. 2001, C. Aschero com. pers. 2001) y, excepto tal vez el NSP con daños culturales de QS3, se trata sin embargo de una subrepresentación mínima, que no afectaría a las tendencias inferidas.

² Para su definición, ver Tabla II.3.2.a.

³ Se considera el ancho o largo máximos (lo que sea mayor según el caso), en metros. Debe notarse que para los sitios arqueológicos se tomaron las medidas publicadas como constantes, aunque debieron variar en alguna medida en el tiempo. Notar que si incluimos en el promedio la dimensión máxima de las demás madrigueras de ANS (ANSm9 a 13), éste asciende a 2,45 m, siendo de todos modos mucho menor que la dimensión máxima de los abrigos arqueológicos. Además, los abrigos de las madrigueras tienden a ser muy bajos.

⁴ En el caso de los conjuntos modernos, aquí se consideran sólo los transportados, mientras que en los arqueológicos se toma el tamaño total.

⁵ Para los conjuntos previamente estudiados se toma el NISP provisto por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996), y para los demás conjuntos tomo el NISP en sentido más restringido: taxonómicamente, a excepción de los roedores, aves y reptiles, se excluyen las categorías que no alcanzan la resolución de Orden, y anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos” o más amplias.

⁶ Como vimos en el modelo, se infiere una tasa de destrucción de taxones de tamaño corporal grande vs. pequeño, asignando un valor de 1 a 3 a c/u (1=menor integridad y 3= mayor integridad). Esta asignación se basa en una serie de indicadores detallados en el texto. Una razón de 1 indica que la atrición (o su ausencia) es balanceada, siendo similar entre ambas categorías de tamaño. A más lejos de este valor, más polarizada es la destrucción en relación a los tamaños corporales de los taxones: si es <1, se infiere una destrucción más intensa de los taxones grandes respecto de los pequeños (siendo el mínimo posible 1:3=0,33), y si resulta >1, ello indica una destrucción polarizada en desmedro de los taxones pequeños (en este caso, la máxima polarización resultaría en 3:1=3).

⁷ No corresponde.

⁸ Aquí se toman todas las partes esqueléticas, no sólo las incluidas en el índice de Stiner (1991).

⁹ Sólo está representado el esqueleto apendicular.

¹⁰ En realidad, el valor máximo es la exclusividad del esqueleto apendicular.

¹¹ Expresado como %excrementos del total excrementos+huesos, y %artefactos del total artefactos+huesos, respectivamente. Debe tenerse en cuenta que mientras que cada conjunto de madrigueras de carnívoro ha sido interpretado como el resultado de eventos ocupacionales probablemente únicos, los arqueológicos serían el resultado de múltiples eventos, lo cual daría cuenta de las relativamente altas frecuencias crudas de artefactos, huesos y excrementos.

¹² La mayoría de los excrementos están fragmentados, de modo que muchos especímenes podrían provenir de menos fecas.

¹³ Aparte de estas madrigueras modernas, fueron registradas dos letrinas conteniendo sólo excrementos (n=6 y n=4, respectivamente), sin huesos. Si las tomamos en cuenta, la proporción media de excrementos para los conjuntos modernos sería de **31%(NSP)-37%(NISP)**, que constituye un promedio más realista.

Figura II.4.28. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos

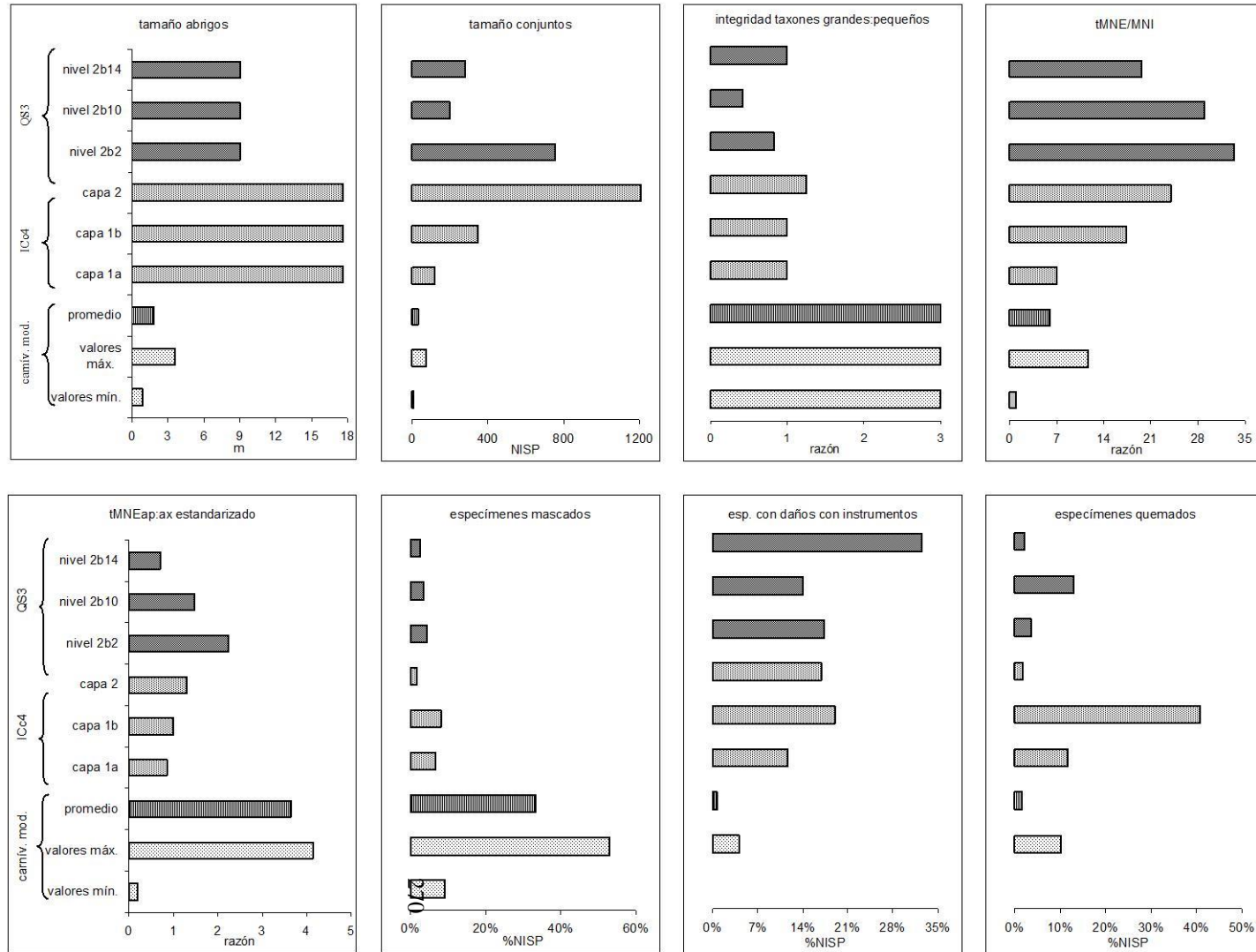
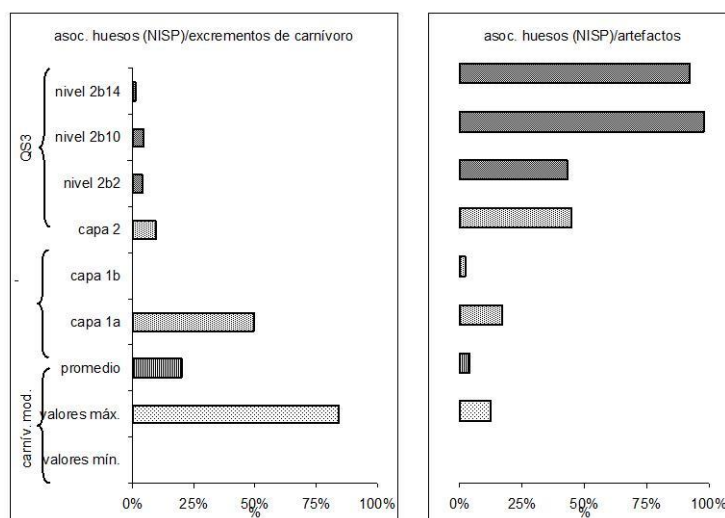


Figura II.4.28 (cont.)



variables en los distintos conjuntos arqueológicos.

Inca Cueva-cueva 4

De acuerdo a los nuevos estudios presentados aquí, las capas 2 y 1b presentan cuatro variables cada una (de las siete posibles) en el rango exclusivo de humanos del modelo introducido en el capítulo anterior, mientras que la capa 1a presenta tres de estas variables. Sin embargo, vimos que esta última representa el único caso de todos los analizados donde una variable (de las tres posibles), la asociación con excrementos de carnívoro, cae en el rango exclusivo de estos últimos, algo que debe contextualizarse en la baja integridad de este depósito. Aquí se analiza el comportamiento de cada una de estas variables.

De acuerdo al modelo sobre la tafonomía de los carnívoros en la Puna y su Borde, una primera evaluación de la potencial acción de estos actores en un sitio dado puede hacerse centrándonos en la localización y las propiedades topográficas de los abrigos en sí. Vimos que aquellos abrigos cercanos a las presas y el agua generalmente suscitan el interés tanto de carnívoros como de humanos. ICc4 se emplaza en una zona de concentración de nutrientes. En términos relativos, estos recursos debieron ser más abundantes en el área (aunque tal vez también menos críticos) durante el Holoceno Temprano, momento en que se estaba formando la capa 2, cuando una mayor humedad habría propiciado condiciones que hoy se encuentran a altitudes menores. Habrían sido en cambio menos abundantes, pero posiblemente más críticos, con el Altitermal en el Holoceno Medio, afectando tal vez a las ocupaciones de las capas superiores (aunque la capa 1a y seguramente la 0 posiblemente se hayan generado bajo las condiciones actuales o, en el primer

caso, una transición hacia las mismas).

Pero si los hay disponibles, los carnívoros de la región, que son principalmente pequeños, tienden a elegir abrigos que no son tan grandes como los usados por humanos. El abrigo donde se emplaza ICc4 es bastante más grande que el rango de las madrigueras modernas de carnívoro, cayendo incluso en la zona exclusiva humana de acuerdo al modelo, y se ubica en una quebrada rocosa donde también hay abrigos pequeños disponibles. Bajo estas condiciones, y asumiendo que

Figura II.4.29. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos transportados por carnívoros y los casos modernos

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

tamaño abrigo	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x			
modelo C				x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

NISP	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x		x	x	x
modelo C			x			
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

destruc. polar.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x	x	x	x
modelo C						
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

tMNE/ MNI	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H					x	x
modelo C	x	x	x	x		
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)			x			

tMNE ap:ax est.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

modif. mascado	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

Figura II.4.29. (cont.)

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

modif. instrum.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H				x		
modelo C	x	x	x		x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

quemado	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x				
modelo C	x		x	x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio	x					
C moderno (mín./máx.)	x			x		x

asoc. excr. c.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

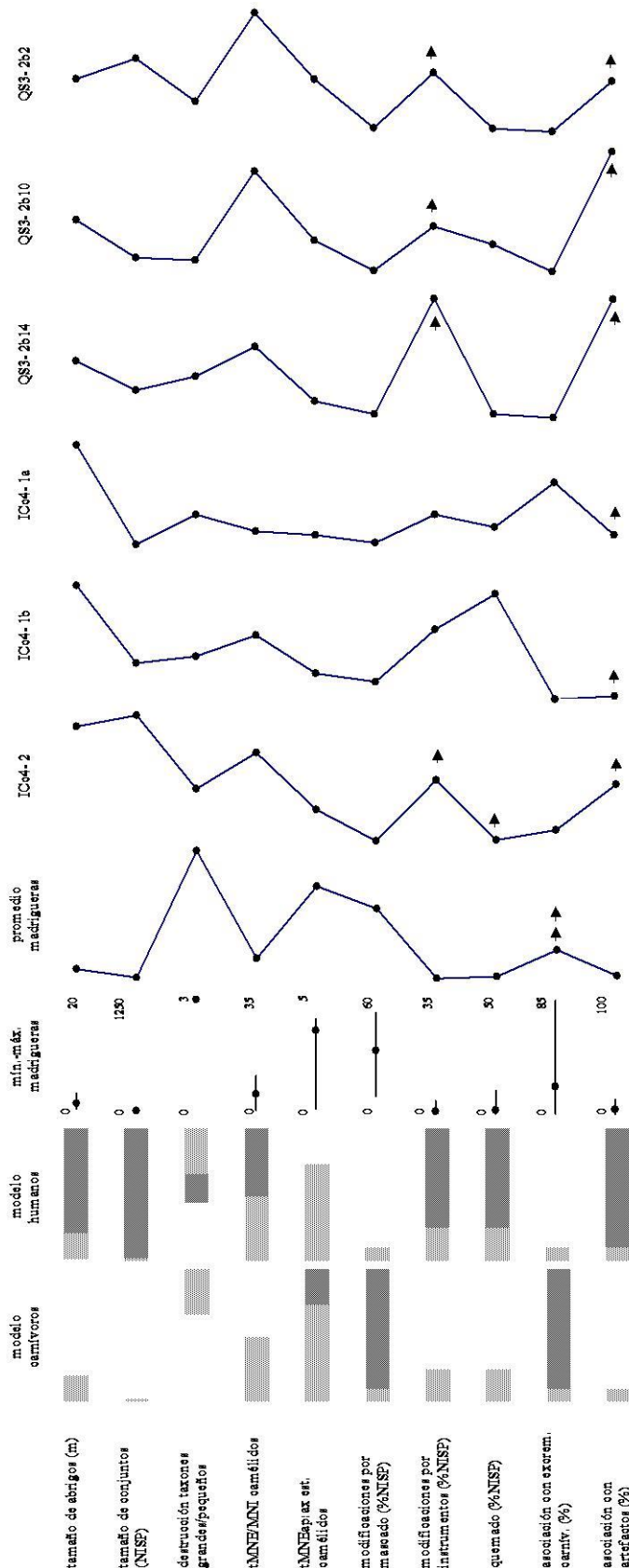
asoc. artef.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x		x	x	x	x
modelo C		x				
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)		x				

la competencia por los abrigos no ha sido particularmente intensa, no deberíamos esperar mucha superposición ocupacional en este *locus* en particular. Como veremos a continuación, los análisis faunísticos son concordantes con esto.

Uno de los indicadores del modelo referidos al registro óseo es el tamaño de los conjuntos, que tienden a ser más pequeños cuando han sido acumulados por carnívoros. Los conjuntos de ICc4 son consistentemente más grandes que los de las madrigueras modernas, y los de las capas 2 y 1b caen incluso en el rango esperable exclusivamente para humanos. Estas diferencias son menos significativas para la capa 1a (cuyo tamaño se superpone tanto con el modelo de acumulaciones humanas como por carnívoros), pero debe recordarse que ésta y la 1b están sólo parcialmente representadas en estas colecciones. Esto puede incidir a la vez en otras variables del modelo. No me referiré aquí a la capa 0 dado el mínimo tamaño de este conjunto y a que sólo un espécimen registró daños de carnívoro.

Vimos en el capítulo previo que los carnívoros tienden a ejercer una destrucción polarizada en

Figura II.4.30. Tafograma: conjuntos transportados



Adaptado de Behrensmeier 1991. Los atributos están definidos en la Tabla II.3.2, y los valores pueden verse en la Tabla II.4.30. Las flechas señalan los valores subrepresentados en el diagrama.

desmedro de los taxones pequeños. Si bien las maneras de evaluar esto son algo disímiles entre los conjuntos modernos y los arqueológicos, podemos concluir que en ICc4 la tendencia es hacia niveles balanceados de integridad entre ambas categorías de tamaño corporal. Para la capa 2 hemos visto que la integridad de los taxones de tamaño corporal grande es en general buena, y la de los taxones pequeños es más difícil de evaluar, aunque podemos asumir que no es mala. En una escala de 1 a 3 podemos asignarles un valor de 3 y ≥ 2 , respectivamente, lo que resulta en un índice entre 1 y 1,5. Para la capa 1b podemos nuevamente plantearnos una integridad ≥ 2 para los taxones pequeños, aunque en este caso los grandes comparten una integridad semejante. En la 1a, ambos grupos de taxones también presentan niveles análogos de integridad, en este caso buena (cerca de 3:3). Esto coloca a todos estos casos en el área exclusivamente humana del modelo de acumulación por transporte.

Respecto del tratamiento de los camélidos como presas grandes, tan común en los pequeños carnívoros de la Puna, en todos los conjuntos de ICc4 las dos variables utilizadas (tMNE/MNI y tMNEap:ax estandarizado) se superponen tanto con el modelo humano como con el de carnívoro (sin caer en el área de exclusividad de ninguno de los dos, aunque el índice tMNE/MNI de los camélidos de la capa 1a se superpone al rango de variación observado en las madrigueras modernas). Así, en estos casos no tienen suficiente valor discriminatorio respecto del agente acumulador. De todos modos, en todos estos conjuntos el índice tMNE/MNI es mayor que el promedio moderno, y también las frecuencias de partes apendiculares y axiales son bastante más balanceadas que el promedio moderno. Esto podría denotar una mayor integridad de los camélidos arqueológicos en términos relativos.

Uno de los indicadores tradicionalmente más usados, y cuya mera presencia se ha usado como evidencia de la acción de carnívoros (aunque no denota su importancia), son las modificaciones óseas por mascado. Es destacable que en todos los conjuntos de ICc4 la proporción de especímenes con estas modificaciones se ajusta tanto al modelo de acumulación humana como al de carnívoros. Sin embargo, en ningún caso caen en la zona exclusiva de los mismos prevista en el modelo, ni se superponen a los rangos observados en los registros modernos. A pesar de la relativa debilidad de este indicador tan tradicional, en conjunción con las demás variables parece sugerir una baja intervención de los carnívoros en estas acumulaciones.

Es interesante que la contracara de este indicador en la historia de las investigaciones tafonómicas, la proporción de especímenes con huellas de corte y demás marcas y fracturas de origen antrópico, se comporta de una manera similar: en los tres conjuntos principales cae dentro de lo esperado tanto para acumulaciones por humanos como por carnívoros. Sin embargo debe destacarse que todos los casos se encuentran bien por encima de las proporciones efectivamente observadas en conjuntos acumulados por carnívoros, incluso de aquellas donde estas modificaciones son más comunes. Los especímenes quemados también sugieren acción antrópica, y la capa 1a presenta una situación análoga a la descrita para las huellas y fracturas. Por otra parte, la capa 1b tiene una mayor proporción de huesos quemados, cayendo en la zona exclusivamente humana del modelo. La capa 2, en cambio, presenta una situación más ambigua para esta variable, ya que la proporción de huesos quemados se superpone no sólo con el modelo humano sino también con el modelo y con las observaciones sobre carnívoros. Es importante destacar, sin embargo, que las frecuencias de especímenes con huellas y fracturas humanas y quemados de esta capa se encuentran levemente subrepresentadas en los conteos aquí reportados.

Entre las variables contextuales, la asociación con fecas de carnívoros revela que los mismos

habrían tenido un rol en la formación de estos depósitos. En los tres la abundancia relativa de excrementos sugiere una superposición tanto con el modelo de carnívoros como con el rango observado en los conjuntos modernos generados por los mismos (que es sumamente amplio, y cuyo promedio más realista es de un 37% (NISP): ver nota en Tabla II.4.30). Sin embargo, en la capa 1b no se recuperaron fecas de carnívoro, mientras que en la 2 su abundancia relativa a los huesos es la mitad que el promedio moderno. En ambos casos, estos valores caen también en el modelo humano. Otra es la situación de la capa 1a, en que la proporción de fecas de carnívoro duplica el promedio moderno, y ubica a este caso en la zona exclusiva de los mismos del modelo. Aunque esto podría deberse a un sesgo por las perturbaciones que ha sufrido el depósito (por ej., haciendo que los huesos estén subrepresentados y, por ende, la proporción relativa de fecas inflada), nos alerta sobre la potencial importancia de la formación de conjuntos escatológicos en el mismo, algo que se evalúa abajo. En frecuencias crudas, tanto en esta capa como en la 2 se han registrado abundantes excrementos de carnívoro.

Por último, debemos considerar la asociación de los conjuntos faunísticos con artefactos, en tanto trazas de la actividad humana. A pesar que éstos están algo subrepresentados en las tabulaciones, los depósitos 1a y 2 connotan claramente una acumulación humana, al caer en el rango exclusivo de estos últimos en el modelo. La capa 1b, en cambio, se presenta ambigua respecto de la acción de carnívoros, con una proporción de artefactos aún menor que el promedio inferido para éstos en el presente, aunque como ya mencionamos, debemos tener en cuenta que sólo se analizó la porción de los depósitos superiores remanente de las excavaciones de Torres Aparicio.

En suma, si bien la acumulación de los depósitos de ICc4 se debería parcialmente a carnívoros, éstos habrían tenido una incidencia mínima comparada con la humana. Esto tiende a restar apoyo a la hipótesis de trabajo planteada al comienzo de esta tesis sobre la importancia de la acción de los carnívoros.

Recordemos asimismo que Mengoni Goñalons (1982a, 1986) sugería que las partes de pequeños roedores en la capa 2 de ICc4 podían ser resultado de la actividad de predadores, tal vez a través de egagrópilas, aunque como vimos, son los carnívoros los que más trazas han dejado en este registro fósil. Asimismo, Yacobaccio y Madero (1988) sugerían que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la acción de carnívoros. Más generalmente, los análisis previos de la capa 2 de ICc4 indicaban la posibilidad de que hubiera habido una incorporación de presas al abrigo a través de su uso como madriguera por parte de carnívoros, posiblemente zorros (Yacobaccio 1991a). Los nuevos estudios, realizados a la luz del conocimiento adquirido sobre los carnívoros de la región, sugieren más bien niveles muy bajos de modificaciones por

carnívoros, tanto en esta capa como en las superiores. Además, como vimos, los daños predominantes son leves. Es destacable asimismo la aparentemente baja representación de chinchíllidos en el registro fósil generado por los carnívoros modernos en la región. Todo esto, junto con las otras líneas de evidencia analizadas aquí, sugiere una alta integridad de los conjuntos en lo que hace a los agentes analizados. Ello no significa que la hipótesis derivada del estudio original de la capa 2 (Yacobaccio 1991a) no se sostenga, sino que la variabilidad introducida por los carnívoros no sería tan importante como para sesgar significativamente las interpretaciones sobre el comportamiento humano que se han basado en este sitio, algo también planteado, al menos en lo que respecta a la destrucción de partes, por Yacobaccio mismo.

Quebrada Seca 3

Ninguno de los casos arqueológicos analizados de QS3 cae en el rango exclusivo de los carnívoros previsto en el modelo, mientras que algunas variables caen en el rango exclusivo humano: cuatro (de las siete posibles) en cada uno de los niveles analizados.

Este abrigo, como ICc4, también se encuentra cerca de vías de tránsito de presas potenciales, aunque como vimos en los capítulos previos el agua permanente no es muy abundante hoy. A diferencia de aquel, está localizado en un área actualmente más seca. De hecho la misma Quebrada Seca fue prospectada en toda su extensión, no registrándose madrigueras de carnívoro (aunque la relación de esto con la aridez del área deberá ser contrastada con más información). Estas condiciones pudieron ser en cambio más propicias en el Holoceno Temprano, cuando habría habido una mayor humedad y el tolar pudo llegar hasta las proximidades del sitio (ver capítulo II.1). En cambio, durante el Holoceno Medio la aridez local pudo ser aún más intensa que hoy, aunque como vimos necesitamos de más información paleoambiental local para poder precisar más estos cambiantes escenarios. Esta transición climática pudo afectar parcialmente a la ocupación del nivel 2b14, y seguramente afectó a la del 2b10, lo que tal vez dé cuenta de la mayor meteorización y la menor incidencia del manganeso en estos huesos. Las ocupaciones del nivel 2b2 y los niveles superiores se habrían dado bajo condiciones más análogas a las actuales.

En cualquier caso, vimos que el abrigo de QS3, aunque más pequeño que ICc4 (de hecho cae tanto en el modelo de selección de abrigos por humanos como en el de carnívoros), es relativamente grande comparado con los que usualmente utilizan los carnívoros de la zona (aunque su colmatación redujo mucho el espacio ocupable por humanos con el tiempo). En la misma quebrada hay además otras oquedades más pequeñas disponibles. Como en el caso de aquel sitio, tampoco deberíamos esperar bajo esta oferta topográfica una importante alternancia

ocupacional entre humanos y carnívoros en este *locus* en particular, algo apoyado por los análisis faunísticos, que se discuten a continuación.

El tamaño de los conjuntos tiende a ser más grande que lo predicho por el modelo para la acumulación por carnívoros, y de hecho entran en el rango exclusivamente humano del modelo. Respecto de la integridad de los taxones de diferente tamaño corporal, los conjuntos analizados de QS3 tienden a presentar niveles de destrucción relativamente balanceados, o incluso con una leve tendencia a la mayor integridad de los taxones más pequeños. Esto difiere de lo esperado si los carnívoros hubieran tenido una incidencia importante y, como vimos antes, todos los conjuntos relevados de QS3 se ajustan al modelo exclusivamente humano. En el caso de 2b14 se ha inferido una buena integridad tanto para taxones grandes como pequeños, lo que en una escala de 1 a 3 da una razón balanceada de aproximadamente 3:3. En 2b10, en cambio, vimos una peor conservación de los camélidos (asignable a 1 en esta escala), mientras que la de los roedores pequeños se mantiene buena (≥ 2), lo que redundaría en una razón entre 0,33 y 0,50. Para 2b2, por otra parte, podemos pensar en una conservación intermedia (2) para los camélidos (si cruzamos los datos de densidad con otras líneas de evidencia invocadas por Elkin 1996a para aludir a una buena conservación de este material), y una análoga, tal vez mejor (≥ 2), para los taxones de menor tamaño, lo que resultaría en una razón entre 0,67 y 1.

De acuerdo a la integridad anatómica de los camélidos medida como tMNE/MNI, en el nivel 2b14 éstos pudieron ser tratados como presas grandes, tal como lo hacen los carnívoros, aunque debe notarse que este índice también se superpone con el modelo humano, y no presenta superposición alguna con el inferido en las madrigueras modernas. En los otros niveles, se superpone además con el rango exclusivo humano. Por otra parte, el índice tMNEap:ax estandarizado para los tres niveles se superpone con el modelo y las observaciones sobre carnívoros, aunque no con la expectativa exclusiva de la acción de carnívoros (ni con el promedio de las madrigueras modernas, aunque 2b2 se acerca más a éste), y también se superponen con el modelo de comportamiento humano. El nivel 2b14 presenta entonces una situación similar a la de ICc4, en el sentido de que si bien no es posible descartar la acción de carnívoros de acuerdo a estos criterios, tampoco permiten descartar que las acumulaciones fueron hechas por humanos, sino que más bien no tienen suficiente poder discriminatorio sobre los actores involucrados.

También como en ICc4, la baja proporción de especímenes con modificaciones por mascado en todos los conjuntos analizados de QS3 se ajusta tanto al modelo de acumulación humana como al de acumulación por carnívoros. Sin embargo, nuevamente, no caen en la zona exclusiva de éstos del modelo, y están lejos de los porcentajes (aún de los mínimos) observados en los conjuntos

modernos. Por ello, a pesar de cierta ambigüedad, y siempre en relación a los demás indicadores, puede inferirse una baja incidencia de carnívoros en la formación de estos conjuntos.

Por otra parte, la proporción de especímenes con modificaciones óseas antrópicas es relativamente importante en 2b14, al punto que cae en el rango exclusivamente humano del modelo. Los otros conjuntos, en cambio, se comportan como en ICc4: se ajustan tanto a lo esperado tanto para humanos como para carnívoros, aunque, como en aquel sitio, en ambos casos las proporciones son bastante mayores de aquellas observadas en las madrigueras modernas, incluso de aquellas con los porcentajes más altos. Debe destacarse, sin embargo, que en todos estos casos las frecuencias de especímenes con modificaciones antrópicas son números mínimos, aunque la diferencia con las frecuencias reales ha de ser baja. Además de las huellas y fracturas antrópicas, debemos considerar a los especímenes quemados. Nuevamente, las proporciones se ajustan tanto al modelo humano como al de carnívoros, y en 2b14 y 2b2 también a los rangos observados en conjuntos de madrigueras. Si consideramos estas variables en conjunto, sugieren que 2b14 habría sido acumulado principalmente por humanos con una baja incidencia de carnívoros, mientras que como indicadores de agente resultan de relativamente bajo poder discriminatorio en 2b2 y, especialmente, 2b10.

La próxima variable, la asociación con excrementos de carnívoros, nos lleva al contexto de los depósitos en cuestión. Esta variable en particular, si bien se ajusta tanto al modelo humano como al de carnívoros en los tres principales conjuntos analizados, y cae dentro del rango de observaciones modernas (muy amplio, por cierto), está mucho más cerca del límite inferior del mismo que del promedio. En cambio, la asociación de los conjuntos faunísticos con artefactos sugiere una acumulación humana en los tres casos, al ubicarse en el rango exclusivo de estos en el modelo.

Si bien para las capas superiores no cuento aún con toda la información detallada que requiere un análisis como el presentado aquí, cabe destacarse que si bien la proporción de especímenes mascados es relativamente baja (3,60% NISPC), hay un número bastante importante de fecas de carnívoro (casi 150) que resulta en una relación de *ca.* 17% respecto del total de fecas más huesos. Esto, junto con los análisis presentados arriba, sugiere que aunque la noción de una madriguera de zorro en la superficie de QS3 plantada por los excavadores del sitio no puede ser corroborada con confianza, algunos indicios señalan una relativamente mayor importancia de los carnívoros especialmente en relación a la depositación de fecas, algo que se retoma en la próxima sección.

Para los distintos niveles analizados de la capa 2b de QS3 podemos concluir, como en el caso de ICc4, que si bien la acumulación de huesos puede atribuirse en parte a carnívoros, su incidencia

habría sido mínima en relación a la humana. Esto quita sustento, como en el caso anterior, a la hipótesis de trabajo de esta investigación doctoral que sugería un rol importante de los carnívoros en la formación de estos conjuntos.

Más aún, de acuerdo a los tabulaciones de Elkin (1996a) para la capa 2b, 5 conjuntos (63%) atribuibles al Holoceno Temprano tienen $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro, y 4 conjuntos (50%) tienen $\leq 5\%$ con estas trazas. Entre los conjuntos asignados al Holoceno Medio, 3 (60%) tienen $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro y los mismos se cuentan con una proporción $\leq 5\%$. Finalmente, entre los niveles del Holoceno Tardío se informan 3 conjuntos (60%) con $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro, y 2 (40%) con una proporción de especímenes mascados $\leq 5\%$. Aún cuando las respectivas proporciones de huesos mascados serían seguramente menores si seguimos los parámetros de esta investigación, podemos asumir con confianza que los relevamientos de Elkin han sido consistentes en sus criterios, por lo que es razonable postular que los niveles de daño por carnívoro se habrían mantenido más o menos constantes a lo largo de la secuencia implicada en esta capa, a pesar que en los niveles aquí re-analizados se detectó una mayor incidencia de huesos dañados en los niveles más tardíos.

Entre otras cosas, niveles estables de daños en los huesos sugieren que si en algún momento ocurrió algún estrés en la comunidad local de carnívoros, éste no parece haber afectado a los mismos, al menos en este sitio. Aún si mis observaciones sobre ciertas variaciones en la proporción de huesos dañados fueran representativas, no se relacionarían con cambios ambientales como los del Altitermal, ya que en ese caso esperaríamos más daños en el Holoceno Medio. De haber habido tal estrés, tal vez sí afectó a los carnívoros haciéndolos ampliar sus rangos de acción o reduciendo sus números, pero esto está más allá del alcance de los datos aquí presentados.

Para QS3 se había postulado que el emplazamiento del abrigo favorecía las posibilidades de la acción de carnívoros (Aschero 1987), aunque los análisis zooarqueológicos habían llevado a la conclusión de que la acción de estos agentes no fue alta (Elkin 1996a). Aquí se ha presentado nueva evidencia que no sólo apoya esto último, sino que minimiza aún más la atrición potencial por carnívoros: nuevamente, la proporción de especímenes con trazas de estos agentes es muy baja, y predominan las modificaciones leves, y los demás indicadores combinados tampoco apuntan a los carnívoros como agentes importantes de acumulación. Como en ICc4, esto no significa que los carnívoros no hayan participado de la formación del depósito, sino que no han sesgado significativamente el registro arqueofaunístico en términos de atrición, lo que es concordante con lo postulado por Elkin.

Acumulación de conjuntos escatológicos

Además de transportar huesos a sus madrigueras, los carnívoros usan los abrigos rocosos como letrinas, acumulando así conjuntos óseos de origen escatológico. Aquí se evalúa la posibilidad de que este haya sido el caso en ICc4 y QS3. Los resultados se presentan en la Tabla II.4.31 y las Fig. II.4.31, II.4.32 y II.4.33. Como puede verse allí, los niveles analizados de la capa 2b de QS3 no presentan ninguna variable (de las seis posibles) en la zona exclusiva de carnívoros del modelo, mientras que cuatro variables (de las seis posibles) en cada una de las capas cae en el rango exclusivamente humano. En cambio, la relación de variables que caen en el rango exclusivo de humanos *vs.* de carnívoros del modelo en ICc4 es de 4:1 para la capa 2, 5:1 para la 1b y 3:3 para la 1a.

Veamos cómo se comportan las distintas variables. La proporción de especímenes <5 mm en los conjuntos arqueológicos no se superpone ni con lo esperado ni con lo observado para los carnívoros. Otras variables muestran una superposición parcial con lo primero o incluso con ambos. En el primer caso tenemos el tamaño de los abrigos, la proporción de taxones pequeños y la asociación de excrementos de carnívoro y artefactos; las dos últimas variables caen incluso en la zona exclusiva de carnívoros predicha por el modelo, aunque sin embargo no se superponen con los casos modernos estudiados. Entre las variables que se superponen tanto con el modelo (incluso con la zona exclusiva de carnívoros) como con los casos modernos observados están la proporción de especímenes fragmentados, la relación de excrementos de carnívoro con excrementos humanos y con huesos, y la proporción de huesos con rastros de digestión, aunque en los últimos dos casos los conjuntos arqueológicos caen en el rango de los modernos pero no se superponen con el promedio de los mismos. A continuación se analiza cada una de estas variables.

Tal como vimos antes, el tamaño de los abrigos rocosos de ICc4 y de QS3 caen notablemente fuera del rango de tamaños de aquellos usados total o parcialmente como letrinas por los carnívoros modernos. Esto es más significativo aún si tomamos en cuenta que hay otros abrigos más pequeños disponibles en el área de ambos sitios.

Una de las principales variables que caracterizan a los conjuntos faunísticos de origen escatológico es la dominancia, que llega a ser absoluta, de taxones pequeños. Sólo un caso, la capa 2 de ICc4, muestra cierta superposición con lo esperado para carnívoros (incluso exclusivamente) en esta variable, aunque no alcanza siquiera los mínimos valores de los conjuntos escatológicos modernos. La importancia de los taxones pequeños en este conjunto se debe, sin embargo, a la preponderancia de chinchíllidos, un taxón raro en los conjuntos modernos. Si bien

Tabla II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos

atributos ²	conjuntos modernos																
	ANS					LA ¹					pro-						
	ANS m3	ANS m4bis	ANS m5	ANS m7	ANS m8	valores mín.	valores máx.	pro-medio	LAm2	LAm3	LAm4	LAm5	LA m7	valores mín.	valores máx.	pro-medio	
abrigos																	
tamaño (dimensión máxima en m) ³	0,90	1,00	1,30	2,32	3,60	0,90	3,60	1,82	2,50	5,00	1,60	1,30	1,50	1,30	5,00	2,38	
tamaño de los conjuntos																	
NSP	42	178	21	1555	75	21	1555	374,20	0	427	0	0	575	0	575	200	
NISP ⁴	8	42	3	492	15	3	492	112,00	n/c	101	n/c	n/c	336	101	336	219	
abundancia de taxones pequeños																	
NISP taxones pequeños	8	42	3	491	15	3	491	111,80	n/c	101	n/c	n/c	336	101	336	219	
%NISP taxones pequeños	100%	100%	100%	99,80%	100%	99,80%	100%	99,96%	n/c	100%	n/c	n/c	100%	100%	100%	100%	
fragmentación de los especímenes																	
NSP fragmentados	38	166	19	1267	67	19	1267	311,40	n/c	397	n/c	n/c	438	397,00	438,00	417,50	
%NSP fragmentados	90,48%	93,26%	90,48%	81,48%	89,33%	81,48%	93,26%	89,00%	n/c	92,97%	n/c	n/c	76,17%	76,17%	92,97%	84,57%	
NSP ≤ 5 mm ⁷	33	151	17	1172	67	17	1172	288,00	n/c	273	n/c	n/c	365	273	365	319	
%NSP ≤ 5 mm	78,57%	84,83%	80,95%	75,37%	89,33%	75,37%	89,33%	81,81%	n/c	63,93%	n/c	n/c	63,48%	63,48%	63,93%	63,71%	
modificaciones óseas																	
% corrosión digestiva	NSP	5	10	1	87	0	0	87	20,60	n/c	176	n/c	n/c	51	51	176	113,50
	%NSP	11,90%	5,62%	4,76%	5,59%	0,00%	0,00%	11,90%	5,58%	n/c	41,22%	n/c	n/c	8,87%	8,87%	41,22%	25,04%
contexto⁵																	
n excrem. carnívoro		6	4	9	123	6	4	123	29,60	8	418	5	7	7	5	418	89,00
asoc. con excre. humanos	n excre. hum.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
asoc. con huesos ⁶	NSP	0	0	100	16	30	0	100	29,20	0	4	0	0	30	0	30	6,80
	%	100%	100%	8,26%	88,49%	16,67%	8,26%	100%	62,68%	100%	99,05%	100%	100%	18,92%	18,92%	100%	83,59%
	NISP	0	0	76	23	17	0	76	23,20	0	4	0	0	15	0	15	3,80
	%	100%	100%	10,59%	84,25%	26,09%	10,59%	100%	64,18%	100%	99,05%	100%	100%	31,82%	31,82%	100%	86,17%
asoc. con artef.	n artef.	0	0	0	3	0	0	3	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	%	100%	100%	100%	97,62%	100%	97,62%	100%	99,52%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla II.4.31. (cont.)

atributos	conj. modernos (cont.)		conjuntos arqueológicos ⁷							
	total (ANS+LA)		ICc4			QS3				
	valores mín.	valores máx.	pro-medio	capa 2	capa 1b	capa 1a	nivel 2b14	nivel 2b10	nivel 2b2	
<i>abrigos</i>										
tamaño (dimensión máxima en m.)	0,90	5,00	2,10	17,60	17,60	17,60	9,00	9,00	9,00	
<i>tamaño de los conjuntos</i>										
NSP	0	1555	287	2559	985	347	1774	5257	3328	
NISP	3	492	142	1207	348	120	280	199	756	
<i>abundancia de taxones pequeños</i>										
NISP taxones pequeños	3	491	142	945	147	68	56	16	48	
%NISP taxones pequeños	99,80%	100%	99,97%	78,29%	42,24%	56,67%	20,00%	8,04%	6,35%	
<i>fragmentación de los especímenes</i>										
NSP fragmentados	19	1267	341,71	50	856	280	7	26	29	
%NSP fragmentados	76,17%	93,26%	87,74%	1,95%	86,90%	80,69%	0,39%	0,49%	0,87%	
NSP ≤ 5 mm ⁸	17	1172	297	6	29	9	24	76	42	
%NSP ≤ 5 mm	63,48%	89,33%	76,64%	0,23%	2,94%	2,59%	1,35%	1,45%	1,26%	
<i>modificaciones óseas</i>										
% corrosión digestiva	NSP	0	176	47,14	27	25	1	1	2	19
	%NSP	0,00%	41,22%	11,14%	1,06%	2,54%	0,29%	0,06%	0,04%	0,57%
<i>contexto</i>										
n excrem. carnívoro		4	418	59,30	125	0	118	3	9	31
asoc. con excre. humanos	n excre. hum.	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
	%	100%	100%	100%	100%	0,00%	100%	100%	100%	100%
asoc. con huesos	NSP	0	100	18,00	2559	985	347	1774	5257	3328
	%	8,26%	100%	73,14%	4,66%	0,00%	25,38%	0,17%	0,19%	0,92%
	NISP	0	76	13,50	1207	348	120	280	199	756
	%	10,59%	100%	75,18%	9,38%	0,00%	49,58%	1,06%	4,78%	3,94%
asoc. con artef.	n artef.	0	3	0,30	982	8	25	3360	9355	575
	%	97,62%	100%	99,76%	11,29%	0,00%	82,52%	0,09%	0,11%	5,12%

¹ Sólo se presentan los datos de los abrigos y los conjuntos escatológicos de esta región, dado que los escuetos conjuntos aparentemente transportados son de muy baja integridad.

² Para su definición, ver Tabla II.3.2.b.

³ Se considera el ancho o largo máximos (lo que sea mayor según el caso), en metros. Debe notarse que para los sitios arqueológicos se tomaron las medidas publicadas como constantes, aunque debieron variar en alguna medida en el tiempo. Notar que si incluimos en el promedio la dimensión máxima de las demás madrigueras de ANS (ANSm9 a 13), éste asciende a 2,45 m, siendo de todos modos mucho menor que la dimensión máxima de los abrigos arqueológicos. Además, los abrigos de las madrigueras tienden a ser muy bajos.

⁴ Para los conjuntos previamente estudiados se toma el NISP provisto por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996), y para los demás conjuntos tomo el NISP en sentido más restringido: taxonómicamente, a excepción de los roedores, aves y reptiles, se excluyen las categorías que no alcanzan la resolución de Orden, y anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos” o más amplias.

⁵ Expresado como %excrementos de carnívoro del total de excrementos de carnívoro+excrementos humanos, excrementos de carnívoro+huesos (NSP) y excrementos de carnívoro+artefactos, respectivamente. Como antes, se considera artefacto no sólo a los instrumentos líticos sino también a los desechos y a los artefactos elaborados en otras materias primas. Asimismo, mientras que cada conjunto de madrigueras de carnívoro ha sido interpretado como el resultado de eventos ocupacionales probablemente únicos, los arqueológicos serían el resultado de múltiples eventos, lo cual daría cuenta de las relativamente altas frecuencias crudas de artefactos, huesos y excrementos.

⁶ Aquí se consideran los huesos sueltos hallados en cada depósito, no aquellos contenidos dentro de los excrementos.

⁷ Datos tomados de Yacobaccio (1991a), Elkin (1996), y mis propias observaciones. Debido a que no todos los datos están disponibles con el mismo detalle en los estudios previamente realizados, que tenían otros objetivos, algunos valores están levemente subrepresentados. Entre ellos está la **fragmentación de especímenes** en ICc4-capa 2 y NSP fragmentados en particular en los distintos niveles de QS3, valores todos estos que podrían estar bastante subrepresentados. La **asociación con artefactos** (que aquí incluye desde artefactos *stricto sensu* en cualquier materia prima hasta desechos de talla) puede estar mínimamente subrepresentada en ambos sitios arqueológicos, aunque sólo unos pocos artefactos no estarían incluidos (H. Yacobaccio com. pers. 2001, C. Aschero com. pers. 2001). Debe recordarse asimismo que algunas bolsas de **QS3-2b14** no pudieron volver a localizarse, por lo que los materiales de este nivel están levemente subrepresentados también, aunque en el caso de los huesos se estima que esto no tendría ninguna incidencias en las tendencias inferidas.

⁸ Debe notarse que los especímenes más pequeños estarán necesariamente subrepresentados en los sitios arqueológicos en función del tamaño de malla con la que se zarandearon los sedimentos (3 mm en ICc4 y 1,5 a 2 mm en QS3), sin contar con que la recuperación de tan diminutas astillas óseas, aún las que no traspasan en la malla, no suele ser tan exhaustiva en el campo como en condiciones de laboratorio. Sin embargo, el NSP total está concordantemente subrepresentado en este sentido también, por lo que se espera que los porcentajes sean más o menos comparables, al menos en términos de órdenes de magnitud.

Figura II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos

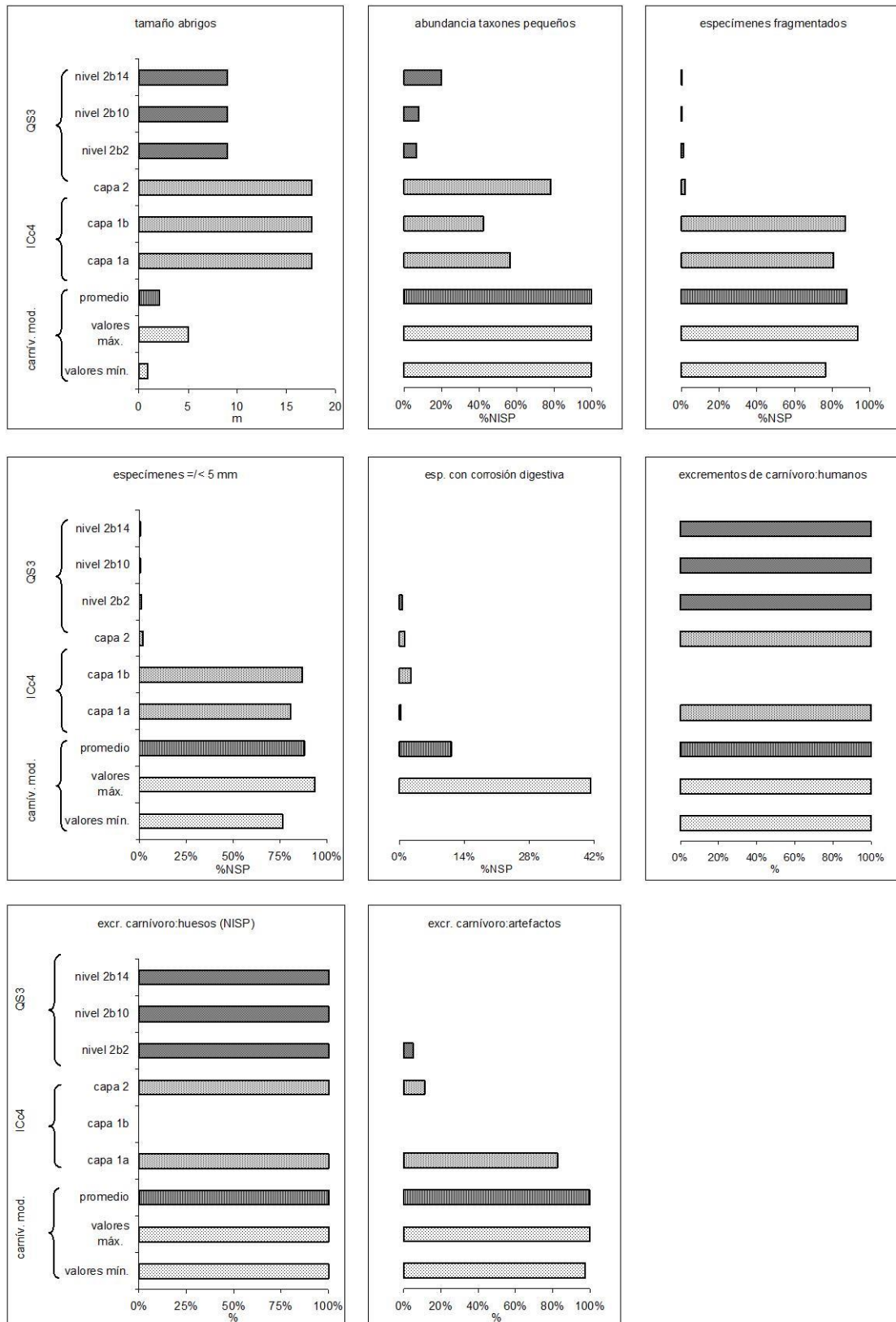


Figura II.4.32. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos escatológicos de carnívoros y los casos modernos

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

tamaño abrigo	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x			
modelo C				x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

% tax. peq.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H		x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x	x	x	x	x
modelo C	x					
ídem: exclusivo C	x					
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

% fragm.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x			x	x	x
ídem: exclusivo H	x			x	x	x
modelo C		x	x			
ídem: exclusivo C		x	x			
C moderno promedio		x				
C moderno (mín./máx.)		x	x			

% <5 mm	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x	x	x	x
modelo C						
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

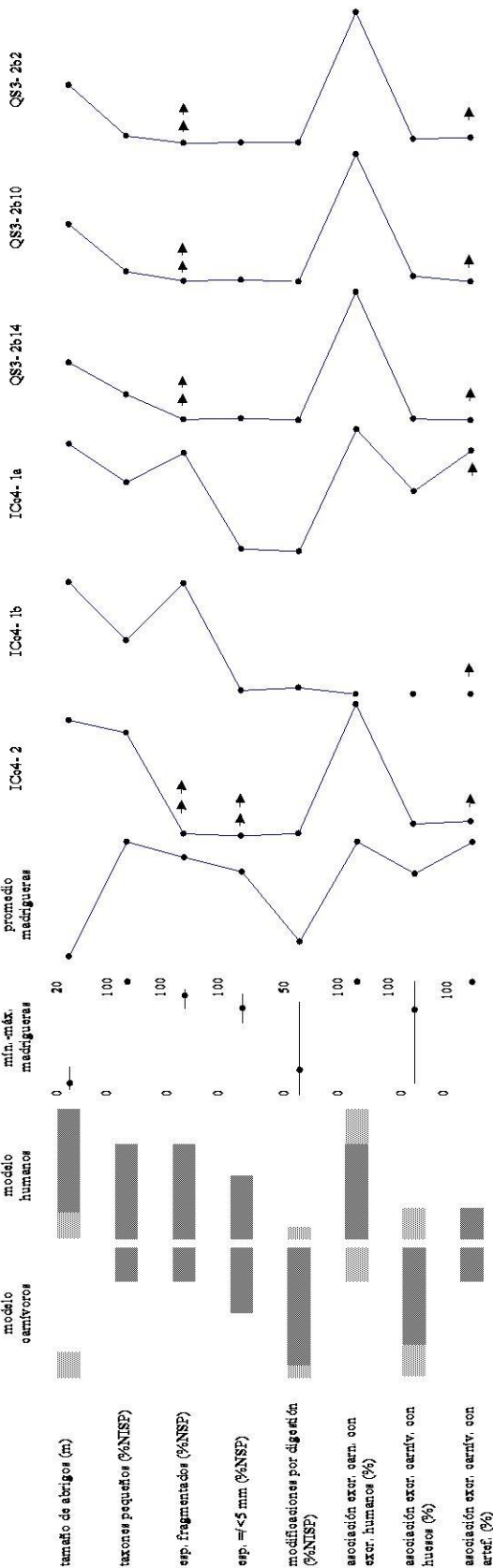
modif. digest.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

excr. C:H	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x				
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio	x		x	x	x	x
C moderno (mín./máx.)	x		x	x	x	x

excr. C:hueso	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)			x			

excr. C:artef.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x		x	x	x
modelo C			x			
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

Figura II.4.33. Tafograma: conjuntos escatológicos



Adaptado de Behrensmeyer 1991. Los atributos están definidos en la Tabla II.3.2, y los valores pueden verse en la Tabla II.4.31. Las flechas señalan los valores subrepresentados en el diagrama.

no es claro si esto último pudo ser distinto en el pasado, sumado a la nula evidencia de ingestión en los huesos de chinchillido y la baja evidencia de ingestión en general, así como los demás indicadores, esto no puede ser asociado directamente a una incidencia importante de conjuntos escatológicos. Por otra parte, en los demás conjuntos de este sitio y todos lo de QS3, la proporción de taxones pequeños cae en el rango exclusivamente humano del modelo.

La fragmentación de los especímenes también es muy diagnóstica de la ingestión de huesos. En cuanto a su frecuencia, casi todos los conjuntos estudiados caen en el rango exclusivo de lo esperado para humanos. A pesar que están bastante subestimados dadas ciertas dificultades con esta información, están sumamente lejos de los rangos de los carnívoros. Sin embargo los conjuntos de las capas 1a y 1b de ICc4 caen en el rango exclusivo para carnívoros y se superponen con el rango observado, muy cerca del promedio. Esto, sumado a otras características peculiares de ambos conjuntos, nos alerta sobre ciertas diferencias a explicar. Sin embargo, no debemos olvidar que están muy perturbados, lo que podrían desinflar la proporción de huesos enteros. Por otra parte, en todos los casos, tanto de ICc4 como de QS3, la intensidad de la fragmentación, medida como proporción de especímenes diminutos (≤ 5 mm) cae en la zona exclusivamente

humana del modelo. Debe tenerse en cuenta aquí el tamaño de la malla usada, que en estas excavaciones ha sido similar, así como la importancia de tomar aunque sea muestras de las partículas sedimentarias más pequeñas a lo largo de toda la columna estratigráfica y en diferentes sectores de los sitios.

La presencia de modificaciones por ácidos digestivos en todos estos conjuntos nos indica que la incorporación de huesos por vía escatológica en sendos abrigos ha dejado su marca, aunque para evaluar su relevancia es necesario evaluarla en términos relativos y conjuntamente con los demás indicadores. Para lo primero puede decirse que todos los conjuntos de ambos sitios presentan proporciones de especímenes digeridos que concuerdan tanto con el modelo de acumulación humana como con el de carnívoros. También coinciden con el rango observado para estos últimos en conjuntos modernos, aunque están muy por debajo del promedio y se acercan más bien al límite inferior. Los niveles de corrosión digestiva son muy similares entre los conjuntos arqueológicos, generalmente casi nulos y nunca mayores a 3%. (Como vimos antes, siempre que se detectaron al menos dos atributos que denotan digestión en un espécimen, se contabilizó a éste como digerido por un carnívoro mamífero, y cuando se encontró sólo uno de estos criterios, esto fue registrado como observación, aunque sólo se trató de cuatro especímenes en cada sitio, por lo que aunque no correspondieran a carnívoros las tendencias presentadas no se verían alteradas).

Una razón por la que no se recuperaron huesos escatológicos en las madrigueras modernas además de los contenidos en las fecas mismas, a pesar de ser considerados como diagnósticos, tendría que ver en parte con factores dependientes del paso del tiempo: no habría transcurrido tiempo suficiente para que las fecas se desintegren, como sí ha ocurrido en los depósitos arqueológicos. Por lo tanto, la abundancia relativa de excrementos en muchas madrigueras modernas compensaría la ausencia de huesos escatológicamente derivados. Ambas variables deberían en general considerarse en conjunto.

Precisamente, el otro indicador cuya mera presencia debe alertarnos sobre la potencial incidencia de acumulaciones escatológicas es la presencia de las fecas mismas de carnívoro en los depósitos, que bajo las excelentes condiciones de preservación de la Puna suelen conservarse muy bien. Excepto por la capa 1b de ICc4, todos los demás depósitos registraron fecas que he identificado como de carnívoro. En frecuencias crudas, como vimos arriba, éstas son particularmente abundantes en las otras dos capas de este sitio. Pero para medir su importancia relativa debemos compararlas con otros componentes de los depósitos. En el caso de las fecas humanas, no se ha identificado ninguna como tal, por lo que esta variable no resulta relevante en los sitios arqueológicos en cuestión. En relación con la abundancia de huesos, la de las fecas de carnívoro

de casi todos los depósitos cae en los rangos esperables tanto para humanos como para carnívoros. La excepción es, nuevamente, la capa 1a de ICc4, que no solamente cae en el rango exclusivo de carnívoros del modelo, sino que además se superpone con varios casos modernos. Finalmente, si comparamos la abundancia de excrementos de carnívoro con la de artefactos humanos, nos encontramos con una situación similar: todos los casos excepto 1a se comportan como lo esperado exclusivamente para humanos; 1a, en cambio, cae en el rango exclusivo de carnívoros, aunque no alcanza los mínimos valores de las madrigueras modernas. Esto pone sobre el tapete lo comentado arriba para esta capa.

Cabe señalarse por último el caso de las capas superiores de QS3. La incidencia de taxones pequeños, si bien relativamente importante (*ca.* 40%), está lejos de los niveles esperados y observados en conjuntos escatológicos. Si bien no se relevó toda la fragmentación, dentro de los subconjuntos con trazas de carnívoro es de sólo 4%. Los especímenes ≤ 5 mm no llegan a conformar 1%. La corrosión digestiva es una de las más altas de los casos arqueológicos (más de 2%), especialmente en 1x (casi 5%), aunque a pesar de caer en el rango esperado y observado para los carnívoros está lejos del promedio. Finalmente cabe recordarse que también son abundantes los excrementos de carnívoro, la mayoría nuevamente de 1x, y constituyen una proporción importante (17%) del total de fecas y huesos. En suma, si bien como se planteó antes no hay un fuerte sustento para considerar a estas acumulaciones como resultado de una madriguera, sí parece haber habido un uso redundante como letrina, al menos en el depósito 1x.

Finalmente, cabe destacarse que no se observa una tendencia clara en los taxones carnívoros representados en los excrementos de los depósitos arqueológicos, excepto quizás por una menor incidencia probable de pumas y una mayor de zorros en los más tardíos. De todos modos es necesario estudiar más conjuntos de fecas para poder evaluar con confianza si esto representa ciertos cambios en las comunidades locales de predadores.

En síntesis, los carnívoros habrían tenido alguna incidencia, aunque en general muy baja, en la formación de los depósitos de ICc4 y QS3 también a través de sus heces. En general, la evidencia de conjuntos escatológicos en QS3 es algo más escasa que en ICc4, excepto como vimos por el depósito 1x. El sitio ICc4 habría estado más sujeto a su uso para depositación de fecas por parte de carnívoros, y la incidencia de acumulaciones escatológicas habría sido más importante aquí en términos relativos, aunque no tan importante como para desdibujar el perfil de las acumulaciones por los grupos humanos. Dado que las hipótesis tafonómicas de los estudios zooarqueológicos originales generalmente se centraron en el potencial transporte de huesos por parte de los carnívoros, y aunque reportaron la presencia de fecas como un indicador de la intervención de los

mismos, no tuvieron tan en cuenta las acumulaciones escatológicas *per se*. Sin embargo, el modelo planteado en el capítulo anterior sugería que en ambientes más húmedos este tipo de acumulaciones puede ser más común que las originadas en el transporte por parte de los carnívoros, como es actualmente el caso en el valle de El Bolsón. Si bien es necesario tener más muestras (sitios) para concluir que éste ha sido el caso en el área de ICc4, se trata de una posibilidad que por el momento debemos tener en cuenta. En cualquier caso, las evidencias de origen escatológico sugieren potencialmente visitas relativamente más sistemáticas a este sitio que a QS3, por lo que la sustracción de partes esqueléticas y la atrición por consumo *in situ* debe ser evaluadas bajo esta luz.

Atrición y carroñeo *in situ*

Aquí se evalúa la posibilidad del uso de estos abrigos como fuente más que destino del aprovechamiento de partes animales. Como vimos al comienzo de la tesis, en principio esto no es tan esperable como aquello dado el emplazamiento de IC4 y QS3 en abrigos rocosos (más comúnmente destinos del transporte de alimentos). Pero por otra parte ambos abrigos son relativamente grandes. Por ello, no tienen tantas chances de alternancia ocupacional con carnívoros, mientras que pudieron haber funcionado como imanes para el carroñeo, incluso tal vez para el establecimiento de madrigueras en las inmediaciones, si nos guiamos por la cercanía a los puestos humanos de las madrigueras modernas. A pesar de que los indicadores de atrición y carroñeo *in situ* son potencialmente más ambiguos que los de la acumulación de conjuntos óseos, algunos resultados pueden usarse de todos modos para discutir esta posibilidad, y sugieren que este proceso no habría incidido sustancialmente en la estructura de los conjuntos en ninguno de los dos sitios.

Vimos antes que los niveles de modificaciones óseas por mascado son muy bajos en los conjuntos arqueológicos estudiados. Este es el caso esperable si hubo carroñeo *in situ*, aunque también lo es si la acción de carnívoros fue casi nula (lo que a la luz de los demás indicadores parece más probable), por lo que no es un indicador fuerte. Respecto de la atrición, vimos que la destrucción de los taxones pequeños no es más importante que la de los más grandes, como sería esperable en el caso de carnívoros. Asimismo, las correlaciones con la densidad ósea tienden a sugerir niveles sumamente bajos de atrición en los artiodáctilos. Por otra parte, estas correlaciones y aquellas con la utilidad de las carcasas sugieren en general que no faltan sistemáticamente aquellas partes más apetecibles para los carroñeros en caso de haber sido consumidas primero por humanos, tales como las epífisis de los huesos largos, más ricas en nutrientes intra-óseos.

Todo esto tiende a sugerir que las modificaciones y atrición *in situ* y la sustracción de partes por carnívoros, de haber ocurrido, no han sido importantes en estos sitios arqueológicos, al menos en lo que respecta a sus efectos en la estructura de los conjuntos. Esto es concordante tanto con las expectativas planteadas en el capítulo previo como con lo postulado por las investigaciones originales (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a).

Comparación entre los casos estudiados

A fines de la comparación, debe recordarse que mientras que los conjuntos faunísticos de ICc4 están dominados por taxones pequeños, los de QS3 lo están por taxones grandes (de hecho el conjunto del nivel 2b14 de QS3 forma casi una imagen espejo con el coetáneo de la capa 2 de ICc4). Esto puede incidir en la manera en que el daño y otros atributos se distribuyen.

A pesar de estas y otras importantes diferencias, es notoria la similitud entre diferentes conjuntos arqueológicos en la forma de los tafogramas (Fig. II.4.30 y 33). En el caso de la acumulación por transporte, los casos con perfiles tafonómicos (líneas de los tafogramas) más similares entre sí entre sí son la capa 2 de ICc4 y los tres niveles analizados de QS3: todos comparten picos en la cantidad de partes de camélido por individuo, el porcentaje de huesos con modificaciones humanas y la asociación con artefactos, y algunos también en el tamaño de los conjuntos. En todas estas variables el promedio de conjuntos formados por carnívoros tiene picos negativos. Los otros casos (capas 1a y 1b de ICc4) no se asemejan a éstos, pero tampoco a los de carnívoros.

Por otra parte, en el caso de la acumulación de origen escatológico, los perfiles tafonómicos más similares son las tres capas analizadas de QS3, cuyo parecido es esta vez casi absoluto. Nuevamente, ICc4 no se asemeja a ellos, pero tampoco al perfil de carnívoros. Cabe destacarse que en la capa 2 la principal diferencia es la abundancia de taxones pequeños, algo también registrado en otros sitios tempranos de la zona (por ej., Pintoscayoc 1, ver Elkin y Rosenfeld 2001), y que en este caso no es relacionable al consumo por carnívoros.

Las diferencias observadas para las capas 1a y b, tanto en relación con el transporte como con la acumulación escatológica, probablemente estén relacionadas en parte con que los materiales analizados provienen de depósitos residuales que quedaron luego de las excavaciones realizadas en el sitio en los años '30. Esto implica una serie de sesgos, además del hecho que el tamaño de las muestras es mucho más pequeño en estos casos. A pesar de ello podemos afirmar con confianza que ICc4 contiene más evidencias de depositación de fecas por carnívoros que QS3 (con excepción de la capa 1x en éste).

Finalmente, y a pesar de estos indicios de visitas sistemáticas de carnívoros a la cueva de ICc4, las evidencias de carroñeo *in situ* no sugieren diferencias significativas entre los distintos casos.

En síntesis, la evidencia de acumulaciones escatológicas en QS3 es más escasa que en ICc4, pero las evidencias de conjuntos transportados y de carroñeo *in situ* son aproximadamente igual de insignificantes.

En efecto, y a pesar de las importantes variaciones entre los conjuntos, una de las diferencias más destacables entre ellos y los generados por carnívoros es que la proporción de daños de mascado tiende a ser mucho menor, y ni siquiera alcanza los valores más bajos de los conjuntos modernos. Algo similar ocurre con los niveles de corrosión digestiva, que son muy similares entre los conjuntos arqueológicos, generalmente casi nulos y nunca mayores a 3%.

En cuanto a los atributos que caracterizan a los conjuntos generados por humanos, los daños con instrumentos (como las huellas de corte) son muy diagnósticos, aún en ICc4, donde podrían estar algo subrepresentados. La proporción de hueso quemado es muy variable y, como la corrosión digestiva, debe ser considerada conjuntamente con otros atributos que denoten preparación de alimentos.

Otras variables resultaron sumamente útiles en la interpretación. Tal es el caso de algunas relacionadas con la estructura de los conjuntos faunísticos, como vimos antes, así como de las variables contextuales: son los artefactos los ítems que se vuelven definitivamente comunes en los depósitos arqueológicos y, a pesar de la debilidad de muchos otros indicadores, la abundancia de fecas de carnívoro informa para ICc4 de las reiteradas visitas de carnívoros, tanto en las primeras ocupaciones como en las últimas.

Más allá del variado poder discriminatorio que cada una de estas variables ha tenido en esta investigación, es de destacarse una vez más que su fuerza reside en el uso conjunto de las mismas. Por ello es tan importante el análisis de múltiples líneas independientes de evidencia, incluso aquella contextual. Esto se expresa en los tafogramas (Behrensmeier 1991), una poderosa herramienta metodológica que nos permite, entre otras cosas, sopesar las diferentes variables simultáneamente, así como contrarrestar las consecuencias del efecto dilución.

Además de esto, la comparación entre casos nos sugiere que no hay una tendencia temporal definida inferible a partir de estas muestras. La variabilidad, cuando la hay, no parece correlacionarse con la variable cronológica, y parece ser relativamente independiente de los cambios ambientales ocurridos en el tiempo, al menos en QS3. (Debe recordarse una vez más que

los sesgos en las capas superiores de ICc4 impiden conclusiones definitivas en este sentido.) Esto nos sugiere, por un lado, que la acción de los carnívoros en un *locus* dado tal vez no sea tan sensible a cambios climáticos como los descritos en el capítulo II.1 y condiciones ecológicas diferenciales como las consideradas en el modelo, y por el otro, que son necesarias muchas más muestras para arribar a conclusiones sustantivas al respecto.

Debe notarse, por otra parte, que parte de la variabilidad esperable en las expectativas del modelo delineado en el capítulo anterior se relaciona con cambios antropogénicos introducidos en el paisaje y la ecología de la Puna en tiempos relativamente tardíos, y por ello es muy posible que aún no estuvieran afectando la acción tafonómica de los carnívoros, o al menos dejando huellas estructurales en el registro fósil.

Por otra parte, la localización de ICc4 en un área más húmeda y más ecotonal que QS3 tal vez haya incidido en algunas de las diferencias observadas. Tal es el caso de la importancia diferencial de los conjuntos de fecas. Debe recordarse que mientras que en la Puna Salada se observó recurrentemente la importancia de acumulaciones de huesos transportados a los abrigos por carnívoros, en la Puna Seca las madrigueras/letrinas de carnívoro resultaron muy raras, y en el Borde de Puna, más húmedo, el registro fósil de los mismos resultó dominado casi exclusivamente por fecas.

Con esto no quiere decirse que las diferencias entre ICc4 y QS3 se deban automáticamente a estos factores relacionados con su localización en áreas ambientalmente diferenciadas (aunque el hecho que las diferencias se repitan en más de una capa/nivel es relevante), sino que es necesario estudiar nuevos sitios bajo esta luz para inferir con mayor confianza si éste es el caso. Esto es más necesario aún para el eje temporal, en que la evidencia negativa sobre cambios significativos en los signos tafonómicos de los carnívoros relacionables con cambios paleoecológicos debe ser tomada como muy preliminar y, principalmente, como estímulo para ampliar las investigaciones.

Aún con estos límites, y a pesar que cuando los conjuntos de ICc4 y QS3 son diferentes, los análisis realizados nos permiten concluir que el rol de los carnívoros en su acumulación no puede descartarse, aunque parece dar cuenta de sólo una pequeña proporción de cada muestra. Esto sugiere que los humanos fueron los principales acumuladores de estos conjuntos, y que el efecto dilución habría sido muy importante en estos casos, tema que se retoma en el próximo capítulo. Dada la ambigüedad de los indicadores disponibles de atrición *in situ* y/o sustracción de partes, no es posible descartar estos procesos en los sitios, pero sí es razonable concluir que aunque hubiesen ocurrido (como es muy probable), no habrían alterado sustancialmente la estructura de estos conjuntos, cuyo principal actor de formación habrían sido los habitantes humanos de estos

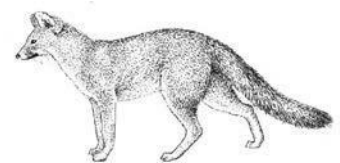
abrigos.

A partir de esto puede concluirse que los resultados alcanzados restan sustento a la hipótesis sobre la importancia del rol de los carnívoros en la formación de estos sitios en términos de atrición, aunque la misma es variable. Sin embargo, como se planteó arriba, los carnívoros silvestres tienden a acumular partes en los abrigos, y su aporte a estos conjuntos pudo ser relativamente mayor que la atrición, aunque tampoco es plausible que la variabilidad así introducida sesgue significativamente nuestras inferencias arqueológicas respecto del comportamiento humano en el pasado.

Nota:

⁹ Notar que Stiner (1991, 1993, 1994) toma el hemi-cráneo como unidad, mientras que muchos estudios arqueofaunísticos locales toman el cráneo entero. Por ello el MNE esperado para la zona de la cabeza es de 4 en el modelo de Stiner, mientras que sería de 3 en este último caso, y esta diferencia podría hacer que la región de la cabeza se vea levemente subrepresentada. En cualquier caso, las tendencias inferidas en esta tesis no se verían significativamente alteradas.

III. Discusión y conclusiones



zorro gris sudamericano
(*Pseudalopex griseus*)

En esta última Parte se discuten los resultados de esta investigación doctoral y se presentan las principales conclusiones de la misma, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido a través de ella, tanto sobre las características de la acción de los carnívoros en la Puna como sobre sus implicaciones en los sitios arqueológicos estudiados. Esto abarca tanto los resultados sustantivos como los de índole teórica y metodológica, los que son analizados en el marco de los objetivos de la investigación doctoral presentados en el primer capítulo. Asimismo se propone una agenda sobre aquellas cuestiones que se han abierto a partir de esta investigación y que requieren de futuros estudios, un resultado considerado aquí como tan significativo como los otros.

La acción de los carnívoros de la Puna

Uno de los principales resultados sustantivos alcanzados con la investigación consiste en el modelo sobre la acción de los carnívoros en la Puna y su variabilidad. Si bien necesita de mucha más información que lo nutra, especialmente con relación a lo último, representa un importante avance para las investigaciones regionales, ya que es el primer modelo integral sobre estos procesos tafonómicos relevante a las condiciones locales.

Entre las propiedades del modelo cabe destacarse precisamente que la acción de los carnívoros en esta parte del planeta es muy diferente a aquella registrada en otras regiones, donde el mayor tamaño corporal de muchas especies, el hecho de que a menudo son predadores sociales y/o condiciones de mayor competencia hacen que sus efectos en el registro fósil sean mucho más intensivos. Este resultado es muy importante, ya que las interpretaciones de registros arqueofaunísticos locales sobre la base de estudios realizados bajo condiciones significativamente diferentes, tal como se ha hecho tradicionalmente, pueden enmascarar una acción de carnívoros caracterizada por trazas mucho más sutiles.

En la Puna predominan los carnívoros de tamaño corporal pequeño, y esto parece condicionar muchos de los patrones tafonómicos observados, tanto en sus madrigueras como en el registro arqueológico. Entre otras cosas, ello implica que la dicotomía que planteara Binford (1981) entre lo que transportan los humanos vs. los carnívoros no parece dar cuenta de la variabilidad de los registros fósiles cuando la relación de tamaño predador/presa o carroñero/carcasa juega un rol importante. Pero no sólo son importantes las características de los carnívoros en sí, sino también las de las interacciones bióticas de las que participan.

Interacciones bióticas

Retomando a O'Connor (2000), la zooarqueología estudia las interacciones entre los humanos y los demás animales. Es de destacarse que tradicionalmente el estudio de estas relaciones tendió a estar centrado en la predación, pero hay muchas otras interacciones que son muy informativas sobre nuestro pasado, tales como el comensalismo o el mutualismo, que es necesario empezar a estudiar más sistemáticamente. Las poblaciones humanas de la Puna pueden ser vistas como predadores insertos en una comunidad, en la que las relaciones con los demás miembros son potencialmente muy variadas, e incluyen las interacciones no sólo con presas sino también con otros predadores.

Por otra parte, la competencia ha sido muchas veces sobrenfatizada como interacción estructuradora de las comunidades. La teoría ortodoxa de comunidades, caracterizada a veces como Neo-Malthusiana, está dominada por los supuestos de dependencia de la densidad y competencia interespecífica, y sostiene que la escasez de recursos gobierna las interacciones intra- e interespecíficas (por ej., MacArthur 1972 y Hutchinson 1978, en Strong et al. 1984; ver Strong 1984). Sin embargo, una tendencia relativamente reciente ha echado una mirada más crítica a este tipo de estudios, particularmente a partir de una conferencia realizada en 1981 (Strong et al. 1984), que sistematizó enfoques que se venían dando en ecología de comunidades.

Allí se propuso evaluar si los patrones biológicamente basados deben ser necesariamente atribuidos a la competencia, o si también pueden ser causados por otras interacciones entre especies. Asimismo se presentaron distintos estudios ilustrando casos concretos en los que estos y otros factores, como por ejemplo la predación, la heterogeneidad (*patchiness*) espacial y la estocacidad ambiental, mantienen las densidades poblacionales bajas, reduciendo tanto la dependencia de la densidad como la importancia de la competencia en comunidades naturales. Incluso las interacciones simbióticas generalizadas como el comensalismo comenzaron a recibir una mayor atención a partir de estos enfoques, reconociéndose que pueden ser tanto o más estructurantes que la competencia. Si bien considero que los modelos de la teoría clásica de comunidades siguen siendo de mucha utilidad y valor explicativo, estos nuevos desarrollos, que han puesto de manifiesto la no necesidad de algunos supuestos básicos, deben ser tenidos en cuenta tanto en tafonomía como en arqueología en general.

Como plantea Wiens (1984), en la base de muchos modelos de estructura de las comunidades está el supuesto de que los sistemas están en o cerca del equilibrio, pero esto es algo a ser demostrado en cada caso. En el caso de las comunidades que no están en equilibrio, la ausencia de los

patrones predichos por la teoría no es sorprendente. Las comunidades, sugiere Wiens, deben ser vistas a lo largo de un gradiente de estados desde el equilibrio al no equilibrio, e incluso pueden ser no equilibradas sólo parte del tiempo. Entre las características de las comunidades no equilibradas están el desacoplamiento biótico (las interacciones bióticas no son muy próximas), la independencia de las especies (que no compiten fuertemente), los hábitats no saturados, la incidencia de limitantes abióticos (más que de escasez de recursos), la independencia de la densidad, el oportunismo (más que comportamientos óptimos), grandes efectos estocásticos (especialmente a escala local) y patrones no rígidos en la estructura de la comunidad. Este esquema tiene algunos puntos en común con el *continuum r-K*, tendiendo las poblaciones no equilibradas a estar más cerca del extremo *r*, y por ende a estar por debajo de sus tamaños máximos y a ser menos estables (Wiens 1984, Pianka 1994). Así, porciones de estas comunidades suelen estar no saturadas de individuos, y la competencia inter- e intraespecífica suele ser más laxa.

Estas características recuerdan, al menos parcial y/o temporariamente, a algunas de la Puna (ver capítulo II.1), e incluso Sudamérica (Muñoz y Mondini 2002), por lo que puede pensarse en este tipo de modelos para dar cuenta de la baja competencia entre carnívoros aquí y las consecuencias tafonómicas de ello. Tal es el caso de la comunidad de predadores de la subregión Andino-Patagónica, dominada por omnívoros-carnívoros de tamaño corporal pequeño, y de los zorros en particular, ya que siendo el carroñeo un componente importante de sus dietas y siendo el descarte humano de restos de alimentos una fuente apreciada por éstos, el comensalismo puede ser un concepto más relevante que la competencia para describir su relación con los humanos.

En general, la competencia interespecífica no habría sido la regla en las interacciones humano/carnívoro en Sudamérica, ni en la Puna en particular. Los cazadores-recolectores humanos, que a diferencia de la mayoría de los carnívoros sudamericanos son predadores sociales, no habrían tenido que competir sistemáticamente con grupos de carnívoros (Muñoz y Mondini 2002). Además en la Puna no hay miembros de la zona adaptativa de omnívoros grandes e intermedios o “generalistas,” por lo que nuestra especie no tiene competidores potenciales de la zona adaptativa con mayor superposición potencial con la humana. Y así como en general los carnívoros parecen mantener niveles relativamente bajos de competencia interespecífica aquí, también parecen competir poco con los humanos, uno de los miembros más recientes de la comunidad local de predadores, tal como sugieren los resultados presentados en esta tesis.

Este estudio puede servir también para reflexionar sobre algunos supuestos que comúnmente se han usado implícitamente sobre la naturaleza de la predación humana. Hemos visto que la

investigación sobre el mascado humano, o más bien la falta de ella, parece tener relación con el supuesto de que la naturaleza del procesamiento humano de alimentos es única, lo que a su vez llevó a concebir a las marcas de mascado como exclusivas de los carnívoros (Elkin y Mondini 2001). Asimismo, muchas veces se ha asumido que una alta fragmentación de huesos por humanos sólo se da con la ayuda de instrumentos, por ejemplo, para la producción de grasa (Lyman 1994a), pero no se suele tener en cuenta la generación de conjuntos escatológicos y las características de los mismos por nuestra especie. Lo mismo puede decirse de otros indicadores comunes (ver Lyman 1994a para una síntesis), tales como la presencia de huesos con huellas “culturales,” que si bien modificados por humanos, pueden ingresar a abrigos u otros *loci* mediante el transporte por carroñeros. Una baja completitud anatómica se ha considerado asimismo diagnóstica de algunas acumulaciones humanas, pero también es común en conjuntos generados por carroñeros. Estos supuestos no tienen en cuenta que los humanos evolucionamos como miembros de comunidades animales (Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994), y por lo tanto al menos algunas estrategias son potencialmente comunes con las de otros predadores.

Abrigos rocosos, huesos y excrementos

Como hemos destacado a lo largo de la investigación, los abrigos rocosos son *loci* particularmente relevantes donde estudiar la acción de carnívoros en el registro fósil, ya que son un destino común del transporte de alimentos por los predadores, tanto humanos como carnívoros. Esto implica que son puntos de alta probabilidad de alternancia ocupacional entre estos distintos agentes en el espacio. La alternancia ocupacional entre humanos y carnívoros implica la potencial superposición e incluso promediado del registro arqueológico con el registro fósil generado por estos últimos. Es entonces una fuente de variabilidad en el registro, que afecta a su integridad y resolución.

En este sentido, el análisis de las madrigueras como unidad de análisis es tan importante como el de los huesos y demás restos faunísticos. La distribución de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros en el paisaje y las variadas características que adoptan a lo largo del espacio no han sido tradicionalmente muy tomadas en cuenta, y sin embargo son muy relevantes para comprender estos procesos.

Vimos antes que no sólo la abundancia de abrigos es relevante en este sentido, sino también sus características. Si abundan los abrigos pequeños, es esperable que éstos sean preferentemente seleccionados, y el hecho que ICc4 y QS3 se emplacen en abrigos de un tamaño mayor que el más comúnmente usado por los predadores locales (especialmente en lo que hace al transporte de

partes a madrigueras) pudo incidir en la baja incidencia de la acción de carnívoros registrada en ellos. Pero más allá de estos sitios, debemos tener en cuenta que las investigaciones arqueológicas en la región pueden haber estado algo sesgadas hacia los abrigos más grandes. Esto sugiere que, aunque una baja superposición de intereses por los recursos topográficos de parte de humanos y carnívoros es en general defendible, así como no debemos descartar el uso de abrigos grandes por carnívoros, tampoco debemos subestimar el uso de los pequeños por humanos.

La dimensión espacial de estos procesos tafonómicos es entonces muy importante, particularmente si tenemos en cuenta que los bajos niveles de daños que suelen generar los carnívoros de la Puna (al menos en los huesos que no digieren) pueden hacer poco “visible” su intervención en un registro dado: como vimos antes, éste y otros indicadores clásicos de la acción de carnívoros resultan relativamente ambiguos en esta región cuando se toman individualmente. El efecto dilución introducido en el capítulo II.3 puede menguar aún más la identificabilidad de la acción tafonómica de estos carnívoros.

Uno de los efectos de la acción de carnívoros que más ha preocupado a los arqueólogos es la atrición que pueden generar y sus consecuencias en la integridad de los conjuntos. Más allá de la dilución hemos visto, sin embargo, que no es esperable una atrición considerable por parte de los carnívoros de la región en los artiodáctilos, las presas más comunes en los sitios arqueológicos de la Puna (aunque con importantes excepciones, como ICc4) (Elkin et al. 1991). Otro es el caso de los taxones más pequeños, que debido a que pueden ser ingeridos más o menos completamente por los predadores suelen presentarse en la forma de conjuntos escatológicos, muy fragmentados, más que como conjuntos transportados. La digestión puede producir altos niveles de atrición.

Si los excrementos se desintegraran, la recuperación de los huesos derivados es altamente dependiente de los métodos implementados, siendo necesarios sistemas de recuperación exhaustivos, no siempre utilizados en la arqueología de la Puna. Desde que Payne (1972), entre otros, demostrara la importancia de los sesgos de recuperación en las colecciones recolectadas manualmente, muchas excavaciones arqueológicas han utilizado la zaranda de modo sistemático. Pero incluso a pesar de este y otros recaudos, la relación entre los pequeños fragmentos óseos recuperados y las actividades humanas en el pasado o cualquier otro proceso de formación del registro arqueológico no ha recibido aún suficiente atención (Stallibrass 1990). Además, si bien los excrementos de carnívoro han sido muchas veces recuperados en los sitios arqueológicos de la Puna, aún no han sido estudiados sistemáticamente. Podemos por lo tanto haber subestimado la incidencia de los carnívoros como agentes tafonómicos en los registros arqueológicos de la región, particularmente con relación a las faunas pequeñas, y sus implicaciones.

Las faunas acumuladas por los carnívoros en abrigos rocosos pueden entonces ser muy diferentes según se trate de huesos transportados a las madrigueras, huesos derivados de excrementos, o ambos, y también son diferentes las implicaciones que tienen para la integridad del registro arqueológico. Sólo estudiando ambas clases de conjuntos podremos obtener un cuadro completo de la acción tafonómica de los carnívoros y de sus interacciones con las poblaciones humanas.

En suma, y tal como vimos en partes previas de la tesis, el transporte y acumulación en general y, especialmente, la distribución espacial de los procesos tafonómicos en el paisaje no han recibido tanta atención como las modificaciones y destrucción por los carnívoros. Aquí, en cambio, todos estos aspectos son considerados como igualmente importantes e informativos.

Aspectos teórico-metodológicos

El rol de los estudios actualísticos

De acuerdo a Marean (1995), mientras que los estudios naturalísticos (en los que causa y efecto son observados, sin intervenir en el proceso) definen la agenda de investigación, los experimentales (en que este proceso es controlado) refinan nuestro conocimiento sobre los argumentos puente. Los estudios comparativos entre registros fósiles, en cambio, serían meras fuentes de hipótesis a contrastar con las investigaciones actualísticas. Marean sostiene que como en los estudios comparativos la relación entre traza y actor no es observada sino inferida (y por ende carece de controles fuertes), éstos no constituyen una fuente segura para las inferencias arqueológicas. Sin embargo, no toma en cuenta las ventajas de las comparaciones entre registros fósiles que vimos en el capítulo I.3 y el hecho de que hay algunas preguntas que sólo pueden ser resueltas en esta escala. En mi opinión, aquellos no son necesariamente los roles que pueden tener las distintas clases de investigaciones.

La diferencia entre las comparaciones entre registros fósiles formados en el pasado y aquellas entre registros fósiles modernos (que como vimos antes, Marean 1995 no incluye entre los estudios actualísticos) es de acuerdo al autor únicamente de escala, y en estas últimas el menor lapso temporal desde que un conjunto se formó hasta que es estudiado no es relevante y sólo resulta en un falso sentido de mayor confianza. Si la diferencia fuera sólo el tiempo transcurrido, es claro que no es una fuente relevante de certidumbre. Sin embargo, Marean omite otras diferencias más relevantes.

Entre estas diferencias se destaca el hecho que la información contextual sobre los registros fósiles contemporáneos (es decir, las condiciones bajo las que se forman y las relaciones de vida implicadas) sí es más confiable (menos inferencial) que en el caso de registros fósiles formados en un pasado lejano.

Asimismo es sumamente relevante el hecho que, al citar a Gifford-Gonzalez (1991), Marean (1995) recorta su esquema de categorías analíticas y sólo llega hasta el actor, omitiendo los contextos que aquella autora considera los objetivos más significativos de toda investigación zooarqueológica (también parece enfatizar las inferencias a partir de una traza por vez, en vez de sistemas de trazas como propone Gifford-Gonzalez). Como consecuencia, también omite el hecho de que son estos contextos lo que condicionan la variabilidad en las categorías analíticas de menor generalidad, y que esto es algo no siempre observable directamente del modo en que puede serlo un actor en una acción específica, y mucho menos manipulable experimentalmente, ya que supera la escala de observación de un individuo, tanto en el espacio como en el tiempo (por ejemplo, en el caso del comportamiento de los carnívoros bajo condiciones variables de competencia, de estrés nutricional, de saturación ecológica, etc., incluso de dos o más de estas variables combinadas).

Marean (1995) y su equipo han sido defensores fervientes del actualismo en el sentido más estricto como estrategia de investigación tafonómica. Este autor argumenta que el poder explicativo de un estudio se relaciona con la fuente del modelo tafonómico. Sin embargo, en mi opinión, el poder explicativo se relaciona más con cuán general es el enunciado en el que pueden subsumirse las observaciones. Pienso que lo que la fuente del modelo condiciona más es la certidumbre inferencial. No siempre las explicaciones más generales se alcanzan con los niveles más altos de certidumbre, mientras que las inferencias más deterministas (menos probabilísticas) suelen ser las de menor nivel de generalidad. Desvalorizar las indagaciones sobre los contextos más generales por su mayor incertidumbre intrínseca (habiendo, como vimos en detalle, estrategias específicas para reducirla) constituye a mi parecer una visión algo limitada de la tafonomía.

A partir de estas consideraciones puede plantearse que si bien hay grados variables de generalidad en las diferentes clases de estudios, los experimentales son en general más útiles para obtener inferencias sobre las categorías de menor nivel en la jerarquía de Gifford-Gonzalez (1991; ver Fig. I.3.1) y sobre los procesos de más corto plazo, mientras que los naturalísticos y las comparaciones entre registros fósiles modernos (ambos aquí considerados como estudios actualísticos) son más útiles para las inferencias sobre las categorías de mayor generalidad y los procesos de tiempo ecológico, y los estudios comparativos entre registros fósiles pasados son

adecuados para las inferencias de estructuras de determinación y tiempo evolutivos. Las investigaciones más productivas son en realidad aquellas que combinan distintas estrategias, en concordancia con sus preguntas.

La cuestión de la escala temporal asume su mayor relevancia si pensamos que el largo plazo (y la causalidad en esta escala en particular) no es un agregado de múltiples eventos de corto plazo, aunque incide sobre ellos. Así, las observaciones de corto plazo en los estudios experimentales y actualísticos no dejan de ser útiles para preguntas de escala temporal amplia, pero deben ser concebidas como instancias de una variabilidad cuyo rango total no conocemos *a priori* (Muñoz y Mondini 2002). Más aún, hay procesos tafonómicos y circunstancias que pueden no estar representados en los ecosistemas modernos (Behrensmeyer 1991). Por todo ello, estos estudios son más productivos cuando se llevan a cabo bajo una variedad de condiciones, con el objeto de intentar comprender el rango de factores que afectan a los patrones observados.

Otro aspecto relacionado con estas cuestiones es que muchas veces los estudios tafonómicos sobre carnívoros se han concentrado en variables más o menos ajustadas, como por ejemplo la especie de predador en cuestión. Sin dejar de reconocer la enorme relevancia de las mismas, otras variables más generales, tales como el lugar relativo de una comunidad dada en el gradiente del equilibrio al no equilibrio y la diversidad del tamaño corporal de los predadores en ella (es decir, no sólo la riqueza de clases de tamaño sino también la abundancia de cada una), pueden tener más injerencia (al menos bajo determinadas circunstancias) en los patrones promediados de la acción de carnívoros en el registro fósil. Sin embargo las mismas son muy difíciles de controlar y replicar en condiciones experimentales.

Como propone Gifford-Gonzalez (1991), a veces es más productivo limitar nuestras inferencias a un rango de actores más que a uno específico pero ganar comprensión sobre las condiciones bajo las cuales se generaron las trazas que observamos en el registro arqueológico. Más aún, para Behrensmeyer (1991), si bien el estudio de análogos modernos es sumamente instructivo, su poder para explicar rasgos específicos de los conjuntos fósiles ha tendido a distraer la atención de un tratamiento comprehensivo, multivariado de los datos tafonómicos en esos conjuntos, cuyas historias suelen ser complejas e implicar diferentes fases.

Así, si queremos conocer los contextos en los que se generaron los registros fósiles en el pasado, entonces tenemos que diseñar métodos mixtos entre los estudios actualísticos en el sentido más estricto (*sensu* Marean 1995) y los estudios comparativos de registros fósiles modernos (actualísticos en sentido amplio), así como también, si las preguntas lo requieren, estudios comparativos no actualísticos. Estos abordajes deben apuntar al mayor control posible de nuestros

argumentos puente a la vez que permitirnros llegar a las inferencias más generales, objetivos últimos de la investigación. Esto es precisamente lo que representa el programa de investigación de Gifford-Gonzalez (1991), en el que se inserta esta investigación.

El análisis de la ambigüedad y la variabilidad

Sobre la base de esta investigación, puede decirse que hay tres factores diferentes pero concurrentes que parecen caracterizar la acción de carnívoros en la Puna: hay pocos (como otros mamíferos, se presentan en bajas densidades poblacionales en la región); esos pocos carnívoros dejan trazas leves, y lo tenue de esas trazas los hace a la vez metodológicamente “invisibles.” Cada factor magnifica el efecto del anterior respecto de la posibilidad de detectar la acción de carnívoros en un sitio dado, lo que se ve acentuado a su vez por el efecto dilución, definido aquí como la tendencia de la estructura de un conjunto pequeño a diluirse en la de uno más grande con el que se promedie. Asimismo, esto se ve exacerbado por la enorme variabilidad en la acción de los carnívoros estudiados, uno de los resultados más destacables de este estudio, por la cual si bien la tendencia modal es a no sesgar significativamente los registros arqueológicos, las trazas de estos agentes en un sitio dado pueden caer en cualquier otro lugar del rango. Así es que si bien en los casos arqueológicos analizados los carnívoros no parecen haber afectado sustancialmente el registro, debemos permanecer alertas a la posibilidad de que en otros casos lo hayan hecho, incluso aunque sus trazas no sean demasiado prominentes.

Con relación a estos problemas, es importante destacar una vez más la necesidad de manejar múltiples líneas independientes de evidencia (tal como impulsaran Gifford-Gonzalez 1991 y Behrensmeier 1991, 1993, entre otros), especialmente al aplicar modelos como el presentado en esta tesis a casos arqueológicos. Esto se vuelve especialmente relevante para sortear las dificultades lógicas que implica la equifinalidad en algunas variables (Gifford-Gonzalez 1991). El comportamiento de muchas de las variables en las madrigueras modernas, tomadas individualmente, es similar a lo observado en el registro arqueofaunístico de la Puna. Aún las sugeridas como más discriminatorias respecto del agente de formación de los conjuntos comportan cierta ambigüedad, como lo sugieren los amplios rangos de variabilidad registrados en las madrigueras modernas. Asimismo, la baja visibilidad de algunos indicadores podría llevar, equívocamente, a inferir una baja incidencia de carnívoros donde en realidad fue importante. La única manera metodológicamente viable de evaluar estos procesos tafonómicos es entonces a través del manejo simultáneo de diferentes líneas de evidencia.

En particular, es necesario destacar la importancia de no basarse exclusivamente en las marcas de

mascado y demás daños de carnívoro: a pesar del tradicional énfasis en este indicador, hoy sabemos que estas modificaciones pueden ser tanto sutiles como poco frecuentes. Además, tanto los carnívoros (que en este contexto son predominantemente pequeños, y generalmente infligen daños leves a los huesos) como los humanos pueden dejar trazas de mascado potencialmente análogas (Elkin y Mondini 2001). Los patrones de fragmentación descriptos tradicionalmente para carnívoros (por ej., Binford 1981) tampoco coinciden con las observaciones realizadas.

Como vimos antes, algunos supuestos algo normativos habrían incidido en que la mayor parte de los estudios sobre modificaciones por mascado de carnívoros se hayan centrado fundamentalmente en aquellos con un poder masticatorio importante, cuyas trazas son más o menos diagnósticas. Los resultados de investigaciones como la presentada aquí y el estudio exploratorio que realizamos con D. Elkin (Elkin y Mondini 2001) sugieren que la morfología de las marcas de mascado no debe ser el principal criterio, y menos aún el único, para identificar agentes de formación del registro arqueológico en contextos que potencialmente implican a los pequeños carnívoros sudamericanos.

Bajo estas condiciones, y teniendo en cuenta que los estudios actualísticos muestran que la acumulación suele ser más importante que la atrición por estos carnívoros, si nos basáramos principal o exclusivamente en la proporción de huesos mascados para estimar la incidencia de carnívoros en un conjunto arqueológico, como ha sido el caso frecuentemente en los estudios zooarqueológicos, podríamos inferir incorrectamente una alta integridad donde en realidad los carnívoros han jugado un rol importante.

Mientras que hasta hace algún tiempo los arqueólogos solían interpretar algunos daños producidos por carnívoros como de origen humano (ver Binford 1981 para una síntesis), estudios más recientes han tendido a hacer lo opuesto, interpretando todo daño de mascado o digestión como producto de la acción de carnívoros. Aquí se ha buscado sortear esta “trampa” normativa, entre otras cosas, manejando múltiples líneas independientes de evidencia y diseñando estrategias de investigación explícitamente dirigidas a indagar sobre la variabilidad.

En relación con esto, cabe destacarse que los estudios aquí presentados no deben considerarse como concluyentes y definitivos, ya que si algo hemos aprendido de ellos es que, dada la gran plasticidad y oportunismo que tienden a tener los carnívoros de la región, particularmente los zorros, la variabilidad de su acción tafonómica es potencialmente muy importante. De allí que lo importante es todo el rango de porcentajes de huesos mascados en las madrigueras, clases de daños, etc., y no sólo su promedio. Ello no significa que esta variabilidad no pueda ser conocida, sino que debemos controlarla bajo una variedad de circunstancias: si podemos estimar el

comportamiento de estos procesos bajo diversas condiciones a través del espacio, podremos construir analogías más fuertes que permitan identificarlos y evaluar sus implicaciones bajo condiciones diferentes a lo largo del tiempo.

El problema de la variabilidad tiene también otra faceta. Como vimos, la escasez de información sobre la tafonomía de los carnívoros de la Puna y Sudamérica en general ha obligado a recurrir entre tanto a modelos tafonómicos no locales para la interpretación de los registros arqueofaunísticos de la región. Pero estos modelos no siempre son aplicables directamente, ya que muchas de sus implicaciones no son relevantes para las condiciones locales. Estos suelen plantearnos algunos problemas metodológicos relacionados con las diferencias involucradas en la naturaleza de los mismos procesos. Es decir, aún considerando problemas similares, los factores que los condicionan tienen un comportamiento diferencial, dependiente de la historia y características de cada región (ver, por ej., Borrero 1989). Entre estos factores se destacan, como vimos, el tipo de predadores y/o carroñeros que pueden tener un acceso temprano a las presas y carcasas y la competencia entre ellos. Además, generalmente se refieren a carnívoros relativamente grandes, que pueden generar niveles altos de destrucción (Lyman 1994a). Por lo tanto, algunos modelos generados en contextos diferentes no son del todo relevantes a la acción tafonómica de los carnívoros en la Puna. Ello no significa que sean del todo irrelevantes o que debamos descartar los avances producidos en este campo en otras regiones, sino que nos obliga a determinar cuáles son las propiedades generalizables y cuáles pueden variar, tanto en el tiempo como en el espacio, y cómo afectan estas últimas a las expectativas planteadas.

Es decir, es necesario determinar cuál es la/s variable/s relevante/s detrás de cada categoría tomada de modelos no locales, apuntando a manejar categorías con la menor carga inferencial posible. A modo de ejemplo, podemos citar la clasificación de fuentes de carroñeo que presenta el modelo de Stiner (1991, 1993, 1994). La autora las clasifica en presas de muerte no violenta, para referirse a carcasas completas, y de sitios de matanza, que implican un consumo primario por carnívoros. Lo relevante en última instancia es si la fuente se presenta íntegra, o si ya hubo destrucción; la asociación con muerte violenta o no es inferencial, basada en un conocimiento previo sobre las condiciones que imperan en las regiones estudiadas. Por otro lado, variables no tan relevantes en otros casos, como la transportabilidad de presas y segmentos anatómicos de artiodáctilos, parecen asumir un peso importante en el contexto aquí reportado, y constituyen también un factor que puede hacer variar expectativas surgidas de otros estudios.

Otro ejemplo relevante se relaciona con el hecho que, como vimos en el capítulo I.3 y luego con los resultados, no toda traza de mascado implica atrición. Esto no sólo es así por sí, sino que

además está influido por las propiedades ecológicas de las situaciones estudiadas. Estas propiedades, tales como el tiempo que los huesos están sujetos al mascado, son variables y no deben tomarse como algo dado. Más bien, son algo investigable empíricamente sobre lo que podemos generar expectativas concretas, evaluándolo no sólo para diferentes actores (no todas las especies de carnívoro tiene el mismo poder destructivo), sino también bajo diferentes condiciones, siendo el estrés nutricional de las presas o carcasas y la competencia por las mismas algunas de las más relevantes. Consideraciones similares deben tomarse en cuenta para otros aspectos de la investigación.

Antes de terminar esta sección quisiera destacar la sencillez de los métodos implementados en estos análisis y en la generación del modelo, cuya aplicación no requiere de técnicas costosas y que insumen mucho tiempo (como el uso de potentes microscopios), aunque sí de varias vías de análisis paralelas. Esto ha sido suficiente para resolver los problemas planteados al comienzo de la investigación doctoral, e incluso ha permitido avanzar más allá de los objetivos. Considero que la fuerza de toda investigación, y de la aquí presentada en particular, reside en aspectos metodológicos como el uso de diferentes líneas de evidencia teóricamente informadas más que en la sofisticación de las técnicas *per se*.

Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3: la acción de carnívoros en el pasado y su incidencia en el registro arqueológico

El otro resultado sustantivo significativo de este estudio es la evidencia reunida que sugiere que los carnívoros no tuvieron un rol importante en la acumulación de los conjuntos faunísticos de ICc4 y QS3, ni en carroñearlos removiendo partes de ellos. Es muy importante destacar que esto no significa que los carnívoros no tuvieron ninguna participación en la formación de estos depósitos, sino que su incidencia no ha afectado significativamente el registro arqueofaunístico ni por modificación y atrición, ni por adición.

Esto se relaciona además con el efecto dilución: no sólo las consecuencias de la acción de los carnívoros pueden ser relativamente sutiles, tanto en términos de atrición como del tamaño de los conjuntos que transportan a los abrigos, sino que debido a esto último, su promediado con las acumulaciones humanas, generalmente más grandes, tiende a diluir tales consecuencias. Este ha sido claramente el caso tanto en ICc4 como en QS3. Este efecto, producto de factores como el tamaño corporal de los carnívoros involucrados y la baja competencia discutidos arriba, es

también una marca de la tafonomía regional, que la distingue sustancialmente de los modelos generados en las regiones donde más se han estudiado tafonómicamente los carnívoros, donde incluso ocurre que son las acumulaciones humanas las que se diluyen en las de los demás predadores.

En relación con esto, nuevamente, sólo el uso de líneas diferentes e independientes de evidencia, informadas por la variabilidad registrada en los contextos modernos, ha permitido una inferencia controlada de la integridad de los depósitos en lo que respecta a los carnívoros, y dar cuenta de un modo controlado de los efectos de los procesos tafonómicos en los sitios estudiados.

En general, la buena integridad inferida en ICc4 y QS3 es consistente con los análisis zooarqueológicos originales (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a). Lo más importante es el hecho que esta nueva investigación ha aportando una nueva garantía a estas conclusiones, que además está basada en información relevante sobre los agentes involucrados, y es independiente de aquellas inferencias. En verdad, sugiere una integridad aún más alta de estos depósitos en lo que respecta a los carnívoros.

Habiendo también descartado que otros factores tafonómicos hayan afectado seriamente la integridad de los conjuntos (como la destrucción mediada por la densidad; ver también Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a), los resultados de esta investigación proporcionan a la vez un fuerte sustento a muchas inferencias arqueológicas, que ahora pueden hacerse confiablemente. Es decir, el registro arqueofaunístico puede ser considerado como informativo del comportamiento humano pasado de un modo bastante directo y completo. Esto se relaciona en parte con que cuando no son muchos los procesos tafonómicos involucrados, y su intensidad no es muy importante, la probabilidad de descifrar el componente específicamente humano de un conjunto faunístico es relativamente alta (Behrensmeyer 1993). Esto es de suma importancia, ya que ambos sitios se consideran fuentes clave de información para comprender el poblamiento temprano de la Puna y toda la trayectoria evolutiva de los cazadores-recolectores en la región, así como los orígenes de la domesticación de camélidos.

Una de las inferencias que están ahora más garantizadas es aquella concerniente a la representación de especies en estos sitios (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a), cuyas diferencias pueden ser interpretadas en términos de variaciones en el nicho trófico. De acuerdo a estos y otros sitios (por ej., Pintoscayoc 1, ver Elkin y Rosenfeld 2001), a fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno los recursos animales parecen haber sido explotados de un modo oportunista. La dieta era más generalizada en ese momento, tal como lo sugiere la alta proporción de taxones no camélidos. Esto es particularmente claro en el caso de los taxones pequeños, cuya importancia

está evidenciada no sólo por la frecuencia de sus huesos, sino también por evidencias directas de procesamiento humano (como huellas de corte y quemado) en algunos casos y, lo que es más importante, por evidencias que sugieren que los carnívoros no fueron agentes importantes de acumulación. Sólo fue más tarde que los camélidos se volvieron la presa principal de manera sistemática, en el marco de una relación coevolutiva cada vez más estrecha con los humanos, que eventualmente llevó a su domesticación. Las implicaciones ecológicas y evolutivas de tales cambios en el nicho dietario están más allá de los alcances de esta tesis, pero son ciertamente muy informativos, entre otras cosas, sobre el modo en que esta región andina fue poblada y colonizada por la especie humana.

Las conclusiones mencionadas, tales como la dilución esperable en la asociación con acumulaciones antrópicas y la buena integridad de los conjuntos afectados, son en principio extensibles a otros sitios arqueológicos en abrigos rocosos de la región. Entre otras cosas, la recurrencia de estos patrones observada tanto en el tiempo como en el espacio (siendo ICc4 y QS3 de regiones tan distintas) apoya esta inferencia, al menos en promedio (es decir, tomando en cuenta lo mencionado arriba sobre la variabilidad potencial de estos procesos y lo tenue de sus trazas).

Es importante destacar que generalmente la aplicación de modelos tafonómicos a los sitios arqueológicos ha estado orientada meramente a evaluar su integridad, en términos de cuán sesgados pueden estar con relación a los comportamientos humanos del pasado y las inferencias sobre el mismo que permiten, y no a conocer otros aspectos de los procesos tafonómicos en sí, tales como las inferencias paleoecológicas que posibilitan tanto sobre el ambiente en general como sobre la relación entre las poblaciones humanas y los agentes involucrados en particular. En términos de Behrensmeier y Kidwell (1985), generalmente se han centrado en las “contribuciones negativas” y no en las “positivas” de la tafonomía. Incluso Marean (1995) sugiere que mientras que los zooarqueólogos que investigan sociedades complejas productoras de alimentos tienden a igualar a la tafonomía con los sesgos, estos últimos enfoques preocupados por la paleoecología son más comunes en quienes estudian cazadores-recolectores, particularmente los humanos pre-modernos, algo que entiendo no se basa en la naturaleza de los procesos en sí sino más bien en las tradiciones de investigación.

El énfasis en los sesgos se relaciona a la vez con un supuesto subyacente bastante común, consistente en que la acción tafonómica de los carnívoros en arqueofaunas implica a lo sumo una atrición post-depositacional, y no necesariamente acumulación (Acosta et al. 1995). Como vimos, en la Puna no podemos asumir que éste sea el caso. De hecho, una de las principales conclusiones

de los estudios actualísticos realizados es que la acumulación de huesos es tafonómicamente más importante que las modificaciones óseas generadas por estos carnívoros (excepto por las presas más pequeñas, que pueden resultar analíticamente ausentes debido a su digestión total).

Además, un abordaje integral de los procesos tafonómicos, que tenga en cuenta su naturaleza ecológica y la información de esta índole que puede brindar, hace posible no sólo describir el registro arqueológico, sino también explicarlo. La concepción de los procesos tafonómicos como meros generadores de "sesgos" no es la más productiva. Las trazas de estos procesos, más que sesgarlo, estructuran activamente el registro, y constituyen valiosas fuentes de información sobre el contexto en que se formaron los depósitos y en el que vivieron las poblaciones humanas en el pasado (Gifford 1981, 1991; Kidwell y Behrensmeyer 1988; Behrensmeyer et al. 1992; entre otros).

Inferencias paleoecológicas y coevolución de humanos y carnívoros

Esta investigación arroja alguna luz precisamente sobre ciertas cuestiones paleoecológicas. Una de ellas, que podemos abordar a partir de las trazas superpuestas de los humanos y los demás predadores, es la relación entre ambos, la cual puede ser descrita en gran parte de nuestra historia evolutiva como una de coevolución (Brantingham 1998). Lejos de ser esta relación estática, la trayectoria coevolutiva entre poblaciones humanas y de carnívoros debe ser concebida en perspectiva histórica.

A partir de las consideraciones respecto de la incidencia de las poblaciones humanas sobre las de carnívoros y viceversa delineadas aquí y en capítulos previos, es posible plantear una serie de expectativas sobre las variaciones en la relación coevolutiva entre ambos a lo largo del tiempo, expectativas que trascienden los casos analizados. La información referida a los momentos Finipleistocénicos y el Holoceno Temprano, por ejemplo, nos informa sobre la manera en que la especie humana ingresó y se volvió parte de la comunidad local de predadores. Vale la pena destacar al respecto la escasa importancia de predadores que compitan con los humanos, como vimos antes. Esto es evidente a partir de las características de los carnívoros en sí, tales como la zona adaptativa que ocupan, y, aunque deben estudiarse más sitios tempranos antes de arribar conclusiones más definitivas, recibe un apoyo adicional con los resultados de esta investigación. A diferencia de muchas otras regiones, especialmente en otros continentes, la Puna sustenta una comunidad de predadores mamíferos dominada por pequeños carnívoros, que no serían competidores efectivos para los humanos. En realidad, los depósitos arqueológicos tempranos que se describieron aquí sólo evidencian muy poco interés compartido entre humanos y otras

predadores por los recursos.

La relación entre humanos y zorros, en tanto carroñeros, habría estado caracterizada por el comensalismo. Es razonable suponer que durante el Holoceno, a medida que la escala de las poblaciones humanas y de sus basurales, concebibles como parches de alimento carroñeable, aumentó en la Puna, la interacción entre zorros y humanos, dependiente de la densidad, debió volverse más estrecha (y con ello, algunas propiedades del registro fósil generado por los zorros debieron cambiar, tal como vimos antes). Una aparente tendencia a la mayor representación de estos carroñeros en los depósitos arqueológicos estudiados es concordante con ello.

A medida que la dieta humana se especializó, centrándose en los camélidos, se habría superpuesto menos con los pequeños carnívoros y más con el puma, el único que caza grandes ungulados de manera sistemática en la región. Y con el pastoreo, los carnívoros tuvieron la oportunidad adicional de cazar en los corrales, que pueden ser concebidos como parches de biomasa animal concentrada en el espacio. También los campos de cultivo pudieron resultar atractivos, no sólo como fuente de alimento vegetal para los predadores más omnívoros, sino también como foco de concentración de roedores. En general, al aumentar el sedentarismo, los roedores debieron volverse más comensales y su densidad debió aumentar alrededor de los asentamientos humanos. En algún punto, ahuyentar y excluir a predadores como los zorros debió volverse importante para las poblaciones humanas y requerir de tácticas específicas, tales como la quema de arbustos y el uso de químicos y de trampas en la actualidad, lo que como vimos, a veces incluso genera un registro arqueológico específico. Por otra parte, los cambios en las estrategias humanas de preparación de alimentos también debieron influir, al introducir variaciones en la manera en que se presentaban las fuentes de carroñeo.

Finalmente, cabe mencionar a los perros domésticos, que en el Holoceno tardío habrían tenido una relación sumamente estrecha con las poblaciones humanas de la región. Como vimos antes, si estos cánidos consumen más comúnmente restos de alimentos humanos, puede esperarse en sus trazas un patrón diferente al observado para los carnívoros silvestres. Por otra parte, al cohabitar en los asentamientos, la escala en que sesgarían los restos de la subsistencia humana podría ser mayor que en aquellos. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que puede esperarse una enorme variabilidad en su acción tafonómica.

Las variadas interacciones entre humanos y carnívoros debieron dejar firmas diferenciales en el registro arqueológico (aunque para evaluar esto es necesario analizar muchos más sitios bajo esta luz que los estudiados aquí), y pueden mostrarnos cómo ambos coevolucionaron en la Puna a lo largo del Holoceno, afectando mutuamente no sólo los registros fósiles generados, sino también la

subsistencia y, en el caso humano, la tecnología y organización en general.

Este estudio también tiene algunas implicaciones paleoecológicas respecto de la comunidad de carnívoros en el pasado. En el ambiente actual de la Puna, dos conjuntos de factores parecen condicionar la mayor parte de la variabilidad en la obtención, transporte y atrición de alimento animal por los carnívoros: la relación de tamaño corporal entre ellos y sus presas o carcasas-fuente, y relaciones ecológicas como los bajos niveles de competencia entre sí. Ambos resultan en los patrones descritos aquí para las madrigueras modernas, tales como la ausencia de una atrición intensa. Más aún, no hay razón para suponer que estas condiciones fueran sustancialmente diferentes a fines del Pleistoceno y a lo largo del Holoceno, y las inferencias basadas en los casos arqueológicos son concordantes con ello, aunque se requiere de más información paleoecológica que la disponible para alcanzar conclusiones más definitivas. De todos modos, dado que la información paleontológica relevante del Cuartario es extremadamente escasa, este tipo de estudios, basados en sitios arqueológicos, es de una importancia sustancial para aprender sobre la historia natural de la región.

Las investigaciones tafonómicas en Argentina

Además de los resultados discutidos hasta aquí, es necesario contextualizar esta tesis en el marco de las investigaciones tafonómicas en nuestro país. Estas han tenido un desarrollo muy importante, especialmente a partir de los años '80 y vistas en escala sudamericana, lo que resulta en un cuadro muy productivo. Transcurridos ya varios años, creo sin embargo que es necesario darles un nuevo impulso, así como introducir nuevos planteos en sus objetivos.

Como vimos antes, aunque apenas hemos comenzado a comprender el rol de los restos faunísticos en los sistemas de subsistencia humanos y en los ecosistemas, las herramientas para reconocer la acción de agentes específicos sí está bastante desarrollada en la tafonomía (Gifford-Gonzalez 1991). En Argentina en particular, sin embargo, creo que si bien hemos aprendido mucho en los últimos años, no hemos avanzado aún suficientemente en el reconocimiento de actores y procesos específicos. Esto se debe, al menos en parte, a lo joven y atomizada de la historia de las investigaciones tafonómicas en nuestro país.

Más específicamente, una de las razones más destacables es, en mi opinión, el hecho que incluso para los agentes más estudiados localmente carecemos en general de un conocimiento exhaustivo de su variabilidad y la de sus efectos, algo particularmente relevante en el caso de los carnívoros.

Cuenta también el hecho que dado el caudal de información proveniente de otras regiones del mundo, muchas veces se ha dado por conocida la relación entre determinados actores y sus trazas, a pesar que las investigaciones generadas en otros contextos no siempre son relevantes a las condiciones locales. El caso específico de los carnívoros es paradigmático en este sentido: la mayoría de los modelos disponibles en la literatura han sido generados en contextos con una mayor diversidad de carnívoros, que incluye a predadores grandes y muchas veces sociales y con una alta competencia, condiciones que difieren notablemente de las predominantes en el Cono Sur de Sudamérica.

Por todo ello considero que es necesario avanzar con ambas clases de objetivos de la investigación tafonómica paralelamente. Es decir, es necesario aumentar nuestro conocimiento de los agentes y procesos de menor jerarquía en el esquema de Gifford-Gonzalez (1991), especialmente en lo que hace a su variabilidad, a la vez que indagamos las condiciones bajo las cuales varían. Asumir que conocemos suficientemente los vínculos entre las trazas y las condiciones causales inmediatas en esta región del continente sería presumir de que hemos agotado nuestro conocimiento sobre las fuentes de ambigüedad, algo que este y otros estudios muestran que aún no hemos alcanzado. Y por otra parte, postergar las investigaciones sobre las relaciones de vida sería desaprovechar los estudios por hacerse, los que, beneficiándose de la experiencia de la tafonomía en su conjunto, pueden plantearse la indagación de los contextos más generales desde el comienzo. Se propone así una estrategia mixta de investigación, que apunte a reconocer la variabilidad potencial y a reducir la ambigüedad de trazas y patrones en el registro faunístico, explorando desde sus objetivos mismos las condiciones contextuales bajo las cuales tal variabilidad se produce y, por ende, su significado en términos de la organización humana en el pasado y el escenario paleoecológico en que tuvo lugar. La manera más productiva de alcanzar ambas clases de objetivos es plantearlos conjuntamente desde el comienzo de las investigaciones tafonómicas, y plantear a éstas desde el comienzo de las investigaciones arqueológicas más generales dentro de las que tienen sentido.

Precisamente, una razón adicional por la que los procesos tafonómicos locales no son tan conocidos como aquellos en otras regiones es que a menudo no se ha considerado a las investigaciones tafonómicas como parte integral y relevante de las investigaciones arqueológicas más generales. Esto ha sido un factor de retraso en estos estudios, y ha contribuido a la ambigüedad con que hoy conocemos (o desconocemos) a muchos procesos que forman el registro arqueológico. Como plantearan Binford (1981) y Gifford-Gonzalez (1991), entre otros, sólo los arqueólogos buscamos responder a estas preguntas, y ninguna otra disciplina ha generado la información necesaria para hacerlo.

Muchas de nuestras preguntas tafonómicas como arqueólogos son en efecto específicas a la disciplina. Un caso de ello es el de la importancia de conocer el registro fósil que generan los carnívoros en la forma de acumulaciones de huesos. Muchos estudios sobre la dieta de estos predadores realizados por biólogos y paleontólogos son de utilidad, pero generalmente enfatizan los contenidos estomacales y de fecas. Si bien tenemos muchos intereses en común con estos investigadores, nuestras preguntas arqueológicas son de una naturaleza algo diferente, y requieren de investigaciones específicamente destinadas a responderlas.

Esto nos lleva al terreno de algo a veces discutido en la arqueología argentina: ¿es la tafonomía arqueología? Definitivamente sí. El registro arqueológico es un registro fósil, algo peculiar en algunas de sus propiedades, pero registro fósil al fin. Y la disciplina que estudia la formación (en el sentido más amplio) del registro fósil orgánico es la tafonomía. Más aún, como plantea Mearns (1995), la mayor parte de las preguntas que han guiado la investigación tafonómica reciente han sido zooarqueológicas.

Tal como lo planteara en la tesis de Licenciatura (Mondini 1995a), así como es difícil dar cuenta del comportamiento humano sin comprender la historia y funcionamiento de las comunidades y ecosistemas, es también difícil dar cuenta del registro arqueológico sin comprender la naturaleza del registro fósil en general. Además, considero que un enfoque productivo de la arqueología es el que tiene a la comprensión del comportamiento humano y la del registro arqueológico como objetivos paralelos. El primero da sentido al segundo, pero sin éste no es posible evaluar cuán confiables son nuestras inferencias sobre aquel y, sobre todo, limitamos sensiblemente el potencial explicativo de la arqueología.

En suma, el desarrollo de la tafonomía en la arqueología argentina requiere no sólo de la incorporación de nuevas líneas de investigación, sino también de profundizar las mismas (Mondini y Muñoz 1996). Esto incluye tanto estudiar sistemáticamente las condiciones bajo las cuales los distintos agentes y procesos tafonómicos y sus efectos actúan y varían, como incorporar activamente los estudios tafonómicos en las estrategias de investigación arqueológica y los resultados de aquellos en la disciplina en general. Esto puede redundar no sólo en un mayor conocimiento de registros particulares, sino también en aportes significativos para los problemas más generales de la arqueología.

Por otra parte, si tenemos en cuenta que en Sudamérica y en Argentina en particular el registro arqueológico abarca al menos desde fines del Pleistoceno hasta el presente, período para el cual los registros paleontológico y paleobiológico son aún muy poco conocidos, el registro del uso compartido de abrigos rocosos y recursos faunísticos por carnívoros y humanos nos brinda una

oportunidad única de conocer la comunidad de predadores y su evolución. Incluso esto es muy relevante para los conservacionistas, especialmente en lo que concierne a la historia de las interacciones humanos/carnívoros en una escala que ningún estudio de corto plazo puede aportar, y deberíamos trabajar en conjunto sobre estas cuestiones. En este contexto, un campo interdisciplinario se abre en el que la arqueología, la paleontología, la tafonomía, la ecología, la paleoecología y la biología de conservación, entre otras disciplinas, tienen mucho para decirse entre sí. Este es por cierto uno de los resultados más saludables que podemos esperar de las investigaciones tafonómicas locales.

Agenda

Así como esta investigación ha permitido resolver muchas preguntas, también ha abierto un abanico de nuevas inquietudes que deberemos resolver de aquí en más. Sin pretender hacer una lista exhaustiva de las mismas, a continuación se delinean algunos de los puntos que una agenda de futuras investigaciones debe contener.

♦ Ampliar sustancialmente la base de estudios actualísticos que da sustento a los modelos presentados aquí. Si hay una característica que atraviesa a todas las variables analizadas es su variabilidad, y conocer todo el rango de la misma y las condiciones bajo las cuales unas u otras variantes son más importantes requiere de nuevas rondas de investigación específicamente orientadas a estas cuestiones. Como vimos antes, si podemos estimar el comportamiento de los procesos tafonómicos bajo diferentes condiciones a través del espacio, podremos construir analogías más fuertes que permitan identificarlos y evaluar sus implicaciones bajo condiciones cambiantes a lo largo del tiempo.

Esto tiene a la vez diferentes implicaciones, tanto metodológicas como prácticas. Entre las primeras cabe citarse que en general el emplazamiento de los sitios (madrigueras) en sí no ha sido muy tomado en cuenta como unidad de análisis, y sin embargo vimos que puede ser tan importante como el estudio de sus contenidos. Esto es generalizable a la distribución de los procesos tafonómicos en el espacio en general. En cuanto a la segunda clase de implicaciones, sería necesario orientar recursos de los proyectos de investigación a resolver estas cuestiones desde el comienzo mismo, de modo de desarrollar modelos tafonómicos relevantes a los contextos locales. Esto es relevante no sólo para la Puna, sino también para otros contextos en que la competencia entre carnívoros no es un factor tan importante como estructurador de las comunidades, y también llama a más estudios sobre los carnívoros de tamaño corporal pequeño,

un tema que hasta el momento no ha recibido suficiente atención (Lyman 1994a).

◆ Estudiar muchos más sitios arqueológicos a la luz de los modelos generados sobre la acción de los carnívoros de la región. En ello debemos tener en cuenta que las investigaciones arqueológicas en la región pueden haber estado algo sesgadas hacia los abrigos más grandes. Asimismo, requiere de la publicación detallada de las variables relevantes, algo que dado el estado actual de las investigaciones es algo dispar entre los diferentes casos. Disponer de un número importante de muestras evaluadas de manera análoga y lo más completa posible es necesario, como vimos, para discernir si diferencias como las observadas entre ICc4 y QS3 se relacionan con su localización en áreas ambientalmente diferenciadas, estimar si los cambios climáticos y ambientales ocurridos en la Puna a través del tiempo tienen un correlato significativo en la acción de los carnívoros y sus implicaciones, y evaluar las variadas interacciones entre carnívoros y humanos a lo largo de su historia coevolutiva.

Más específicamente, es necesario no sólo concebir la acción de carnívoros en los depósitos arqueológicos como un mero sesgo atricional postdeposicional, sino también evaluar la posibilidad de acumulaciones por parte de los mismos. Esto incluye no sólo considerar al transporte como potencialmente tan importante como las modificaciones y destrucción, sino también tener en cuenta la posibilidad de depositaciones de origen escatológico. A la vez, ello implica considerar a las fecas como informativas (y no sólo computar su presencia como un mero indicador de la intervención de carnívoros), así como implementar metodologías orientadas a estas cuestiones, tales como el uso de técnicas de recuperación sensibles a los microvestigios escatológicamente derivados.

◆ Estudiar madrigueras fósiles del Cuartario que sean (relativamente) independientes del registro arqueofaunístico. Entre otras cosas, esto nos permitiría comprender mejor las comunidades de predadores en el pasado reciente eludiendo el efecto dilución que presentan sus registros cuando están promediados con los de origen antrópico. Como señalamos antes, este tipo de preguntas no suelen ser respondidas por investigadores de otras disciplinas, por lo que si queremos conocer estas cuestiones deberemos investigarlas los arqueólogos, o al menos integrarlas a proyectos interdisciplinarios.

◆ Todo lo esbozado arriba requiere, a su turno, de una condición más importante aún: haber identificado a estas cuestiones como problemas relevantes a la investigación arqueológica. Hemos dado grandes pasos en este sentido en las últimas dos décadas, y es de esperar que en un futuro próximo afiancemos este camino.

Conclusiones

Como vimos en el primer capítulo, el objetivo general de la tesis era contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de ICc4 y QS3 y de la Puna en general, y de las inferencias sobre el pasado que a partir de éste pueden hacerse. Esto estaba implicado a su turno en una serie de objetivos particulares: estudiar la acción tafonómica de carnívoros en lo que atañe tanto a la integridad del registro arqueológico como a la información paleoecológica que puede brindar; evaluar la injerencia de estos procesos y la información que ofrecen en ICc4 y QS3, dos de los sitios arqueológicos más importantes de la región, y discutir algunos de los principales aspectos metodológicos de la tafonomía en retroalimentación con los resultados de esta investigación. A lo largo de los capítulos previos se ha dado cuenta de cada uno de estos objetivos particulares, y se ha intentado hacer un aporte original y relevante al objetivo general.

Repasemos brevemente las conclusiones a las que la investigación realizada ha permitido arribar, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido con ella. Entre estas cosas, contamos con un modelo, generado sobre la base de los carnívoros locales, que constituye un análogo relevante que los arqueólogos podemos usar para dar cuenta de la acción tafonómica de los carnívoros, uno de los procesos potencialmente más importantes de formación del registro arqueológico en la Puna. Este modelo incluye algunas herramientas metodológicas que van incluso más allá de la Puna, tales como el concepto de efecto dilusión, que posiblemente sea extensible a una buena parte del continente sudamericano. Lejos de ser un punto de llegada, sin embargo, el modelo debe ser visto como un punto de partida que requiere de sucesivas rondas de investigación orientadas a comprender la variabilidad de estos procesos tafonómicos. Ello implica, entre otras cosas, que no debe ser aplicado normativamente, sino teniendo en cuenta todo el rango de comportamientos potenciales de cada una de las variables que lo componen.

La otra conclusión sumamente importante a la que esta investigación ha permitido arribar es que los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3 no estarían sustancialmente sesgados por la actividad de carnívoros en términos de atrición. Si bien los análisis originalmente realizados sobre estos materiales sugerían esta posibilidad (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a), a través de los nuevos estudios se ha aportado una nueva garantía, y una independiente, a estas inferencias. Con ello, también se ha aportado una garantía adicional a las conclusiones sobre el pasado humano inferidas a partir de estos sitios, referentes arqueológicos cruciales para la comprensión de las ocupaciones tempranas de la Puna.

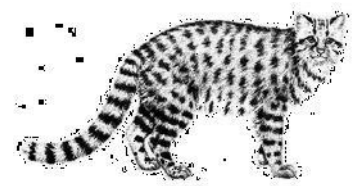
Por otra parte, si bien en lo sustantivo no hemos podido avanzar mucho sobre aspectos

paleoecológicos relacionados con estos sitios en particular, hemos dado sustento a la necesidad de estimular nuevas investigaciones en la región que nos permitan ampliar las muestras analizadas bajo esta luz para poder comprender dichos aspectos.

En este sentido, y siguiendo a Behrensmeyer (1993; ver Fig. 19-3 allí), cuando no sabíamos mucho sobre estos procesos tafonómicos, los investigadores podíamos ser más o menos optimistas sobre la posibilidad de identificar la acción de carnívoros en estos sitios. Cuando comencé a generar información específica sobre la variabilidad y complejidad de los mismos, la esperanza de discernir los componentes humano y de carnívoros en los registros fósiles se redujo. Sin embargo, con los avances de esta investigación, considero que actualmente nos encontramos en un segmento ascendente de la curva que, tal como la concibe Behrensmeyer, expresa la probabilidad de inferir información cultural de estos registros, y que conduce a la formulación de hipótesis generales. Es de esperar que esta esperanza pueda ser extendida también a las inferencias paleoecológicas en un futuro próximo.

Cabe destacarse para concluir que todos los procesos de formación del registro, sean de origen humano o no, tienen una participación activa en su estructuración. Las trazas de los procesos generados por los carnívoros y demás agentes no antrópicos no constituyen meros sesgos, sino que nos ofrecen además una oportunidad (muchas veces única) para comprender cómo era el mundo en el pasado. Comprender esto es, a la vez, indispensable para poder dar cuenta del comportamiento humano. Las investigaciones tafonómicas son una herramienta valiosa no sólo para describir el registro arqueológico, sino también, y fundamentalmente, para explicarlo. Esta investigación doctoral ha intentado hacer un aporte en este sentido.

Referencias bibliográficas



gato andino (*Oreailurus jacobita*)

XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina 1999. *Libro de Resúmenes*. Córdoba.

XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina 2001. *Libro de Resúmenes y Cronograma de Actividades*. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Acosta, A., M. Mondini y S. Muñoz 1995. *Reflexiones metodológicas sobre la acción de carnívoros en arqueofaunas*. Trabajo presentado en las III Jornadas de Actualización y Discusión para Jóvenes Investigadores en Antropología, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, mayo 1995. (MS).

Aguerre, A. M., A. A. Fernández Distel y C. A. Aschero 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) VII:197-235.

Altamirano Enciso, A. J. 1983. *Guía Osteológica de los Cérvidos Andinos*. Universidad Nacional Mayor de San Juan Marcos, Lima.

Andrews, P. 1990. *Owls, Caves and Fossils*. University of Chicago Press, Chicago.

Andrews, P. y E. N. Evans 1983. Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9:289-307.

Aschero, C. A. 1979. Un asentamiento acerámico en la Quebrada de Inca Cueva: informe preliminar sobre el sitio ICC4. *Actas de la Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino*. Antiquitas, Buenos Aires.

Aschero, C. A. 1980. Comentarios acerca de un fechado radiocarbónico del sitio Inca Cueva-4 (Departamento Humahuaca, Jujuy, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XIV(1):165-168.

Aschero, C. 1983-85. Pinturas rupestres en asentamientos cazadores-recolectores: dos casos de análisis aplicando difracción de rayos X. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10:291-306.

Aschero, C. A. 1984. El sitio IC-c4: un asentamiento precerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños* 7:62-72.

Aschero, C. 1985. Interrogación sobre actividades en el sitio precerámico Inca Cueva 4. *Actas del VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Concordia.

Aschero, C. A. 1987. *Arqueología precerámica de Antofagasta de la Sierra. Quebrada Seca: una localidad de asentamiento*. Informe a CONICET. (MS).

Aschero, C. 1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna argentina. *Precirculados del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 219-229. Buenos Aires.

Aschero, C. A. 1996. *Investigaciones arqueológicas sobre asentamientos precerámicos en Antofagasta de la Sierra. Informe sobre las campañas arqueológicas 1992 y 1994*. Presentado a la Dirección de Antropología de Catamarca. (MS).

- Aschero, C. A. 1999. El arte rupestre del desierto puneño y el Noroeste Argentino. *Arte Rupestre en los Andes de Capricornio* (ed. por J. Berenguer R. y F. Gallardo I.), pp. 97-135. Museo Chileno de Arte Precolombino-Banco Santiago, Santiago.
- Aschero, C. A. 2000. El poblamiento del territorio. *Nueva Historia Argentina*, Tomo 1: Los Pueblos Originarios y la Conquista (comp. por M. N. Tarragó), pp. 17-59. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Aschero, C. A. y M. M. Podestá 1986. El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna argentina. *Runa XVI*:29-57.
- Aschero, C., D. Elkin y E. Pintar 1991. Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el Precerámico Tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Vol. 2:101-114, Santiago de Chile.
- Aschero, C., L. Manzi y A. Gómez 1993-1994. Producción lítica y uso del espacio en el nivel 2b4 de Quebrada Seca 3. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIX*:191-214.
- Baied, C. y J. Wheeler 1993. Evolution of High Andean Puna ecosystems: Environment, climate, and culture change over the last 12,000 years in the Central Andes. *Mountain Research and Development* 13:145-156.
- Barone, R. 1987 (1976). *Anatomía Comparada de los Mamíferos Domésticos*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Behrenseyer, A. K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4:130-162.
- Behrensmeyer, A. K. 1991 Terrestrial vertebrate accumulations. *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record* (ed. por P. A. Allison y D. E. G. Briggs), pp. 291-335. Plenum Press, New York.
- Behrensmeyer, A. K. 1993. Discussion: noncultural processes. *From bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 342-348. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Behrensmeyer, A. K. y S. M. Kidwell 1985. Taphonomy's contribution to paleobiology. *Paleobiology* 11:105-119.
- Behrensmeyer, A. K., J. D. Damuth, W. A. DiMichele, R. Potts, H.-D. Sues y S. L. Wing (eds.) 1992. *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Belardi, J. B. y J. Gómez Otero 1998. Anatomía económica del huemul (*Hippocamelus bisculus*): una contribución a la interpretación de las evidencias arqueológicas de su aprovechamiento en Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia* (Serie Cs. Humanas) 26:195-207.
- Berta, A. 1987. Origin, diversification, and zoogeography of the South American Canidae. *Studies in Neotropical Mammalogy: Essays in Honor of Philip Hershkovitz* (ed. por B. D. Patterson y R. M. Timm), pp. 455-471. Fieldiana Zoology, New Series 39.

- Berta, A. 1988. *Quaternary Evolution and Biogeography of the Large South American Canidae* (Mammalia: Carnivora). Geological Science, Vol. 132. University of California Press, Berkeley.
- Betancourt, J. L., C. Latorre, J. A. Rech, J. Quade y K.A. Rylander 2000. A 22,000-yr record of monsoonal precipitation from northern Chile's Atacama Desert. *Science* 289:1542-1546.
- Binford, L. R. 1978. *Nunamiut ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R. 1981. *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R. 1984. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, Orlando.
- Binford, L. R. 1986. In pursuit of the future. *American Archaeology, Past and Future* (ed. por D. Meltzer, D. Fowler y J. Sabloff), pp. 459-479. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Binford, L. R. y J. B. Bertram 1977. Bone frequencies and attritional processes. *For Theory Building in Archaeology* (ed. por L. R. Binford), pp. 77-153. Academic Press, New York.
- Binford, L. R., M. G. Mills y N. M. Stone 1988. Hyena scavenging behavior and its implications for interpretation of faunal assemblages from FLK22 (the Zinj Floor) at Olduvai Gorge. *Journal of Anthropological Archaeology* 7:99-135.
- Blumenschine, R. J. 1988. An experimental model of the timing of horninid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15:483-502.
- Blumenschine, R. J. y C. W. Marean 1993. A carnivore's view of archaeological bone assemblages. *From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains* (ed. por J. Hudson), pp. 273-300. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Blumenschine, R. J., C. W. Marean y S. D. Capaldo 1996. Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23:493-507.
- Bonnichsen, R. 1979. Bone alterations by biological and geological agencies. *Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium*, pp. 16-34. Archaeological Survey of Canada (Paper N° 89), Ottawa.
- Bonnichsen, R. 1989. An introduction to taphonomy with an archaeological focus. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnichsen y M. H. Sorg), pp. 1-5. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Borrero, L. A. 1985. *Generación de hipótesis funcionales: modelos experimentales, etnográficos y arqueológicos*. Trabajo presentado al VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Concordia). (MS).
- Borrero, L. A. 1986. Bone assemblages and butchering variability in Fuego-Patagonia: the case of the guanaco. *Communal Land Mammal Butchering and Hunting* (ed. por L. B. Davis y B. O. K. Reeves), pp. 1-49. The World Archaeological Congress. Allen & Unwin, London.

- Borrero, L. A. 1988. Estudios Tafonómicos en Tierra del Fuego: su relevancia para entender procesos de formación del registro arqueológico. *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y Perspectivas* (ed. por H. D. Yacobaccio), pp. 13-32. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
- Borrero, L. A. 1989. Sites in action: the meaning of guanaco bones in Fuegian archaeological sites. *ArchaeoZoologia* III(1-2):9-24.
- Borrero, L. A. 1990. Taphonomy of guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research* 34:361-371.
- Borrero, L. A. 1991. Los “modelos de situaciones excepcionales” y el estudio de las sociedades de cazadores y recolectores. *Comechingonia* 8:109-127.
- Borrero, L. A. y F. M. Martín 1996. Tafonomía de carnívoros: un enfoque regional. *Arqueología. Sólo Patagonia* (ed. por J. Gómez Otero), pp. 189-206. CENPAT (CONICET), Puerto Madryn.
- Bouchner, M. 1999. *Animal Tracks*. Blitz Editions, Leicester.
- Brain, C. K. 1969. The contribution of Namib Desert Hottentots to an understanding of australopithecine bone accumulations. *Scientific Papers of the Namib Desert Research Station* 39:13-22.
- Brain, C. K. 1980. Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in African caves. *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology* (ed. por A. K. Behrensmeyer y A. P. Hill), pp. 108-130. The University of Chicago Press, Chicago.
- Brain, C. K. 1981. *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brantingham, P. J. 1998. Hominid-carnivore coevolution and invasion of the predatory guild. *Journal of Anthropological Archaeology* 17:327-353.
- Braun, J. K. y M. M. Díaz 1999. Key to the native mammals of Catamarca Province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 4:1-16.
- Brewer, M. M. y N. V. Argüello 1980. *Guía Ilustrada de Insectos Comunes de la Argentina*. Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Brown, J. H. 1995. *Macroecology*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Cabrera, A. 1934. Los perros domésticos de los indígenas del territorio argentino. *25º Congreso Internacional de Americanistas* 1:81-93.
- Cabrera, A. 1957. La vegetación de la Puna Argentina. *Revista de Investigaciones Agrícolas* 11(4):317-512.
- Cabrera, A. 1957-1960. *Catálogo de los mamíferos de América del Sur*. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas, Tomo IV, N° 1-2.

- Cabrera A. y A. Willink 1980. *Biogeografía de América Latina* (2da. edición). Monografía 13, Serie de Biología. Secretaría General de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D.C.
- Cajal, J. L. y N. E. López 1987. El puma como depredador de camélidos silvestres en la reserva San Guillermo, San Juan, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:87-91.
- Camacho, H. H. 1990. La biogeografía histórica y la deriva de los continentes. *Ciencia e Investigación*, pp. 4-20.
- Capaldo, S. 1997. Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (*Zinjanthropus*), Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution* 33:555-597.
- Capaldo, S. D. y R. J. Blumenshine 1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity* 59:724-747.
- Capurro, A., A. Novaro, A. Travaini y M. Romero 1997. Improved bile-acid thin-layer chromatography to identify feces of neotropical carnivores. *Journal of Wildlife Management* 61:1424-1427.
- Caracotche, M. S. 1995. *Variabilidad de las ocupaciones temporarias de los pastores Surandinos actuales*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología). Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Chaplin, R. E. 1971. *The Study of Animal Bones from Archaeological Sites*. Seminar Press, London.
- Clapperton, C. 1993. *Quaternary Geology and Geomorphology of South America*. Elsevier, Amsterdam.
- Clutton-Brock, J., G. B. Corbett y M. Hills 1976. A review of the family Canidae, with a classification by numerical methods. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology* 29:117-199.
- Cohen, A. y D. Serjeantson 1996. *A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites* (edición revisada). Archetype Publications, London.
- Collins, M. B. 1991. Rockshelters and the early archaeological record in the Americas. *The First Americans* (ed. por T. D. Dillehay y D. N. Meltzer), pp. 157-182. CRC Press, Boca Ratón.
- Cornell, H. V. 1999. Unsaturation and regional influences on species richness in ecological communities: a review of the evidence. *Ecoscience* 6:303-315.
- Cox, C. B. 2001. The biogeographic regions reconsidered. *Journal of Biogeography* 28:511-523.
- Crisci, J. y J. Morrone 1990. En busca del paraíso perdido: la Biogeografía histórica. *Ciencia Hoy* 1:26-34
- Cruz, I. 2000. Líneas tafonómicas y ecológicas para evaluar la explotación prehistórica de aves acuáticas en la zona cordillerana (Prov. de Santa Cruz). *Desde el País de los Gigantes*.

- Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo I, pp. 202-217. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- Cruz, I., N. M. Mondini y A. S. Muñoz 1993-94. Causas y azares: la encrucijada tafonómica. *Shincal* 4:123-130.
- Currier, M. J. P. 1983. *Felis concolor*. *Mammalian Species* 200:1-7.
- Davis, S. J. M. 1992. *Rapid Method for Recording Information about Mammal Bones from Archaeological Sites*. AML Research Report 19.
- Davison, A., J. D. S. Birks, R. C. Brookes, T. C. Braithwaite y J. E. Messenger 2002. On the origin of faeces: morphological versus molecular methods for surveying rare carnivores from their scats. *Journal of Zoology* 257:141-143.
- De Nigris, M. E. 2002. Perfiles anatómicos, prácticas de consumo y carnívoros. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (Rosario, septiembre 2002). (En prensa.)
- Delany, M. J. 1982. *Mammal Ecology*. Blackie, Glasgow.
- Denys, C., Y. Dauphin y Y. Fernández-Jalvo 1995. Experimental taphonomy: preliminary results of the digestion of micromammal bones in the laboratory. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 321 (Serie IIa):803-809.
- Díaz, M. M. 2000. Key to the native mammals of Jujuy Province, Argentina. *Occasional Papers of the Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History* 7:1-29.
- Díaz, M. M., J. K. Braun, M. A. Mares y R. M. Barquez 1997. Key to mammals of Salta Province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 2:1-10.
- Diez Marín, C. (ed.) 1999. *XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Actas*, Tomos I, II y III. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Dobney, K. y K. Reilly 1988. A method for recording archaeological animal bones: the use of diagnostic zones. *Circaea* 5:79-96.
- Domínguez-Rodrigo, M. 1999. Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions: palaeoecological relevance in hominid foraging patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 149:373-388.
- Durán, J. C., P. E. Cattán y J. L. Yáñez 1987. Food habits of foxes (*Canis* sp.) in the Chilean National Chinchilla Reserve. *Journal of Mammalogy* 68:179-181.
- Ebensperger, L. A., J. E. Mella y J. A. Simonetti 1991. Trophic-niche relationships among *Galictis cuja*, *Dusicyon culpaeus*, and *Tyto alba* in Central Chile. *Journal of Mammalogy* 72:820-823.
- Efremov, I. A. 1940. Taphonomy: A new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74:81-95.
- Elkin, D. C. 1992. Explotación de recursos en relación al sitio acerámico Quebrada Seca 3, Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2:1-14.

- Elkin, D. C. 1995. Volume density of South American camelids skeletal parts. *International Journal of Osteoarchaeology* 5:29-37.
- Elkin, D. C. 1996a. *Arqueozoología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Elkin, D. C. 1996b. El uso del recurso fauna por los primeros habitantes de Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca). *Actas del I Congreso de Investigación Social: Región y Sociedad en Latinoamérica* (San Miguel de Tucumán, 1995), pp. 202-209. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Elkin, D. C. y J. R. Zanchetta 1991. Densitometría ósea de camélidos. Aplicaciones arqueológicas. *Shincal* 3(1):195-204.
- Elkin, D. y M. Mondini 2001. Human and small carnivore gnawing damage on bones. An exploratory study and its archaeological implications. *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory* (ed. por L. A. Kuznar), pp. 255-265. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.
- Elkin, D. y S. Rosenfled 2001. Análisis faunístico de Pintoscayoc 1 (Jujuy) . *El Uso de los Camélidos a través del Tiempo* (ed. por G. L. Mengoni Goñalons, D. E. Olivera y H. D. Yacobaccio), pp. 29-64. Grupo Zooarqueología de Camélidos (ICAZ), Ediciones del Tridente, Buenos Aires.
- Elkin, D. C., C. M. Madero, G. L. Mengoni, D. E. Olivera y H. D. Yacobaccio 1991. *Avances en el estudio arqueológico de los camélidos del Noroeste argentino*. Trabajo presentado a la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, San Salvador de Jujuy, abril 1991. (MS).
- Erlich de Yoffe, A., J. A. Crespo, O. Castillo, G. Carrizo, M. A. Palermo y B. Marchetti 1985. Los zorros. *Fauna Argentina* Vol. 5. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Fernández, J., V. Markgraf, H. Panarello, M. Albero, F. Angiolini, S. Valencio y M. Arriaga 1991. Late Pleistocene/Early Holocene Environments and Climates, Fauna and Human Occupation in the Argentine Altiplano. *Geoarchaeology* 6:251-272.
- Fernández-Jalvo, Y., C. Denys, P. Andrews, T. Williams e Y. Dauphin 1996. Taphonomy and palaeoecology of Olduvai bed I (Pleistocene, Tanzania) . *II Reunión de Tafonomía y Fosilización* (ed. por G. Meléndez Hevia, F. Sancho Blasco e I. Pérez Urresti), pp. 115-118. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.
- Ferrari, M., O. Reig, J. Salzmán, G. Carrizo, M. A. Palermo y B. Marchetti 1985. Los gatos salvajes. *Fauna Argentina* Vol. 5. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Figuerero Torres, M. J. 1981. Coprolitos del Alero Los Sauces (Prov. Neuquén). Análisis de sus contenidos. *Prehistoria de la Cuenca del Río Limay*, 1º parte: Los aleros del Limay Norte (Area de El Chocón) (comp. por A. Sanguinetti de Bórmida), pp. 127-131. Trabajos de Prehistoria, Publicación N° 1. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Fisher, J. 1995. Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2:7-68.

- Flannery, K. V. 1986. *Guilá Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Academic Press, Orlando.
- Foran, D. R., K. R. Crooks y S. C. Minta 1997. Species identification from scat: an unambiguous genetic method. *Wildlife Society Bulletin* 25:835-839.
- Franklin, W. L. 1982. Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. *Mammalian Biology in South America* (ed. por M. Mares y H. Genoways), pp. 457-489. The University of Pittsburg, Pittsburg.
- Franklin, W. L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: the vicuña and the guanaco. *Advances in the Study of Mammalian Behavior* (ed. por J. F. Eisenberg y D. K. Kleinman), pp. 573-629. Special Publication of the American Society of Mammalogists 7.
- Fuentes, E. R. y F. M. Jaksic 1979. Latitudinal size variation of Chilean foxes: tests of alternative hypotheses. *Ecology* 60:43-47.
- Fundación Vida Silvestre 2001. *Boletín de Vida Silvestre* N° 10 (1/12/2001).
- Gallardo, G. 1964. Perros americanos precolombinos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 5:31-68.
- García, L. C. 1998. *Arqueología de asentamientos Formativos en la Puna Oriental y su borde, Provincia de Jujuy: el cambio hacia una vida crecientemente sedentaria y productiva en Azul Pampa, Departamento de Humahuaca*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- García Fernández, J. J. y R. Tecchi (comp.) 1991. *La Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos: un Ecosistema Pastoril en los Andes Centrales*. PER- INBIAL, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.
- García Salemi, M. A. 1986. Geomorfología de regiones secas: Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. *Centro de Estudios de Regiones Secas* IV(1-2):5-13.
- Getty, R. 1982. *Sisson y Grossman. Anatomía de los animales domésticos* (5ta. edición). Salvat Editores, S.A., Barcelona.
- Geyh, M. A., M. Grosjean, L. Núñez y U. Schotterer 1999. Radiocarbon reservoir effect and the timing of the Late-Glacial/Early Holocene humid phase in the Atacama Desert (Northern Chile). *Quaternary Research* 52:143-153.
- Gifford, D. P. 1981. Taphonomy and paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* (ed. por M. B. Schiffer), Vol. 4, pp. 365-438. Academic Press, New York.
- Gifford-Gonzalez, D. 1989. Modern analogues: developing an interpretive framework. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnichsen y M. H. Sorg), pp. 43-52. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Gifford-Gonzalez, D. 1991. Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretive strategies in zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10:215-254.

- Ginsberg, J. R. y D. W. MacDonald (comp.) 1990. *Foxes, Wolves, Jackals, and Dogs. An Action Plan for the Conservation of Canids*. IUCN/SSC, Gland.
- Graf, K. 1981. Palynological investigations of two postglacial peatbogs near the boundary of Bolivia and Perú. *Journal of Biogeography* 8:353-368.
- Graf, K. 1992. Pollendiagramme aus den Andes. *Physische Geographie* 34:1-138.
- Grayson, D. K. 1984. *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press, Orlando.
- Guggisberg, C. A. W. 1975. *Wild Cats of the World*. David and Charles, London.
- Haber, A. 1991. La estructuración del recurso forrajero y el pastoreo de camélidos. *Actas del XI Congreso de Arqueología Chilena* (Santiago de Chile, Octubre 1988), Tomo II, pp. 139-150. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile.
- Harris, S. 1986. *Urban Foxes*. Whittet Books, London.
- Haynes, G. 1982. Utilization and skeletal disturbances on North American prey carcasses. *Arctic* 35:266-281.
- Haynes, G. 1983. A guide for differentiating mammalian carnivore taxa for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9:164-172.
- Henry, J. D. 1996. *Red Fox. The Catlike Canine*. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Hernández Llosas, M. I. 2000. Quebradas Altas de Humahuaca a través del tiempo: el caso Pintoscayoc. *Estudios Sociales del NOA* 4:167-224.
- Hernández Llosas, M. I. y M. M. Podestá 1982. Las pinturas rupestres del Alero de las Circunferencias (Departamento Humahuaca, Provincia de Jujuy). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 9.
- Hernández Llosas, M. I., R. Alem, M. P. Falchi, M. Gavilán, H. Knauth, J. B. Leoni, P. Masci, G. Scarfía, D. Tamburini y D. Vainstub 1996. Proyecto Arqueológico Pintoscayoc (Departamento de Humahuaca, Provincia de Jujuy). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13° Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 3/4:329-338.
- Herrera, O. N. 1988. Los camélidos y sus indicadores óseos de estacionalidad: apuntes para la discusión. *De Procesos, Contextos y otros Huesos* (ed. por N. R. Ratto y A. F. Haber), pp. 101-110. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Hill, A. 1979. Disarticulation and scattering of mammalian skeletons. *Paleobiology* 5:261-274.
- Hill, A. 1980. Early postmortem damage to the remains of some contemporary east African mammals. *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology* (ed. por A. K. Behrenseyer y A. Hill), pp. 131-152. The University of Chicago Press, Chicago.

- Hill, A. 1989. Bone modification by modern spotted hyenas. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnicksen y M. Sorg), pp. 169-178. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Hillson, S. 1992. *Mammal Bones and Teeth. An Introductory Guide to Methods of Identification*. Institute of Archaeology, University College London, London.
- Hockett, B. S. 1991. Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones. *American Antiquity* 56:667-679.
- Hocsman, S. 2001. *Compilación de fechados radiocarbónicos de Antofagasta de la Sierra (Catamarca)*. (MS).
- Hocsman, S. 2002. ¿Cazadores-recolectores complejos en la Puna Meridional Argentina? *Entrelazando evidencias del registro arqueológico de Antofagasta de la Sierra*. Trabajo enviado a *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. (MS).
- Hofmann, R. K., K. Otte, C. F. Ponce y M. A. Ríos 1983. *El manejo de la vicuña silvestre*, Tomo II. Eschborn.
- Hudson, J. 1993. The impacts of domestic dogs on bone in forager camps. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 301-323. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Huggett, R. J. 1995. *Geoecology. An Evolutionary Approach*. Routledge, London.
- Igarzábal, A. P. 1993. Evolución paleoclimática y morfológica de las provincias geológicas de Puna y Cordillera Oriental (Salta-Jujuy). *Actas del Curso de Postgrado "Introducción al Estudio del Cuaternario"* (ed. por A. Calmels, O. Carballo y J. Tullio), Santa Rosa, junio 1993.
- Iriarte, J. A., W. E. Johnson y W. L. Franklin 1991. Feeding ecology of the Patagonian puma in Southernmost Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64:145-156.
- Iriarte, J. A., W. L. Franklin, W. E. Johnson y K. H. Redford 1990. Biogeographic variation of food habits and body size of the American puma. *Oecologia* 85:185-190.
- Jaksic, F. M. 1987. Overview of South American research on interactions between trophic levels. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:363-366.
- Jaksic, F. M. 1997. *Ecología de los Vertebrados de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile (Facultad de Ciencias Biológicas).
- Jaksic, F. M. y J. A. Simonetti 1987. Predator/prey relationships among terrestrial vertebrates: an exhaustive review of studies conducted in southern South America. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:221-244.
- Jaksic, F. M., R. P. Schlatter y J. L. Yáñez 1980. Feeding ecology of central Chilean foxes *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy* 61:254-260.
- Jaksic, F. M., J. L. Yáñez y J. R. Rau 1983. Trophic relationships of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. *Journal of Mammalogy* 64:693-697.

- Jorgenson, J. P. y K. H. Redford 1993. Humans and big cats as predators in the Neotropics. *Zoological Symposium* 65:367-390.
- Kent, S. 1981. The dog: an archaeologist's best friend or worst enemy -the spatial distribution of faunal remains. *Journal of Field Archaeology* 8:367-372.
- Kidwell, S. M. y A. K. Behrensmeier 1988. Overview: ecological and evolutionary implications of taphonomic processes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology* 63:1-13.
- Klein, R. G. y K. Cruz-Urbe 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Korstanje, M. A. 1996. Sobre el uso del espacio durante el Formativo en el Valle del Bolsón (Belén-Catamarca) . *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13º Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 1/2:99-122.
- Korstanje, M. A. y C. A. Aschero 1996. Arte Rupestre en los Valles de El Bolsón-Las Cuevas (Catamarca, Argentina): formulando hipótesis de cambio y conflicto. *Chungará* 28:199-222.
- Korstanje, M. A. y A. E. Wurschmidt 1999. Producir y recolectar en el Formativo: Los Viscos como caso de estudio. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 151-160. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Kruuk, H. y M. Turner 1967. Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dog in the Serengeti area, East Africa. *Mammalia* 31:1-27.
- Kuznar, L. A. 1995. *Awatimarka. The Ethnoarchaeology of an Andean Herding Community*. Harcourt Brace College Publishers, Orlando.
- Lam, Y. M. 1992. Variability in the behavior of spotted hyaenas as taphonomic agents. *Journal of Archaeological Science* 19:389-406.
- Langguth, A. 1975. Ecology and evolution in the South American canids. *The Wild Canids: Their Systematics, Behavioral ecology, and Evolution* (ed. por M. W. Fox), pp. 192-206. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Layton, R. 1991. Trends in hunter-gatherer rock art of Western Europe and Australia. *Proceedings of the Prehistoric Society* 57:163-174.
- Lucherini, M. y L. Soler 1997. New data on felids of the high-altitude Andes. *Cat News* 26:16-18.
- Lucherini, M., D. Birochio D. y D. Sana 1998. The Andean cat in the proposed Aconquija National Park, Argentina. *Cat News* 29:17-18.
- Lupo, L. 1993. *Informe Palinológico del Sitio Inca Cueva 4 (ICc4)*. (MS).
- Lupo, K. D. y J. F. O'Connell 2002. Cut and tooth mark distributions on large animal bones: Ethnoarchaeological data from the Hadza and their implications for current ideas about early human carnivory. *Journal of Archaeological Science* 29:85-109.

- Lyman R. L. 1984. Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3:259-299.
- Lyman, R. L. 1985. Bone frequencies: Differential transport, *in situ* destruction, and the MGUI. *Journal of Archaeological Science* 12:221-236.
- Lyman, R. L. 1987. Zooarchaeology and taphonomy: a general consideration. *Journal of Ethnobiology* 7:93-117.
- Lyman, R. L. 1992. Anatomical considerations of utility curves in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 19:7-22.
- Lyman, R. L. 1993. Density-mediated attrition of bone assemblages: new insights. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 324-341. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Lyman, R. L. 1994a. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lyman, R. L. 1994b. Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity* 59:36-71.
- Lyman, R. L. y M. J. O'Brien 1987. Plow-zone zooarchaeology: fragmentation and identifiability. *Journal of Field Archaeology* 14:493-498.
- Lyon, P. 1970. Differential bone destruction: an ethnographic example. *American Antiquity* 35:213-215.
- Maguire, J. M., D. Pemberton y M. H. Collett 1980. The Makapansgat limeswork grey breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Palaeontologia Africana* 23:75-98.
- Manzi, L. M. 2000. *Análisis de la distribución espacial de conjuntos líticos en el sector de quebradas de altura e intermedio de la cuenca del río Las Pitas, Antofagasta de la Sierra, Catamarca*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Marean, C. W. 1995. Of taphonomy and zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4:64-72.
- Marean, C. W. y L. M. Spencer 1991. Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance. *American Antiquity* 56:645-658.
- Marean, C. W., Y. Abe, P. Nilssen y E. Stone 2001. Estimating the minimum number of skeletal elements (MNE) in zooarchaeology: a review and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity* 66:333-348.
- Mares, M. A. y R. A. Ojeda 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *BioScience* 34:580-584.
- Mares, M., R. Ojeda y R. Bárquez 1989. *Guía de los Mamíferos de la Provincia de Salta, Argentina*. University of Oklahoma Press, Norman.
- Mares, M. A., Bárquez, R. M., J. K. Braun y R. A. Ojeda 1996. Observations on the mammals of Tucumán Province, Argentina. I. Systematics, distribution, and ecology of the

- Didelphimorphia, Xenarthra, Chiroptera, Primates, Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla, and Lagomorpha. *Annals of Carnegie Museum* 65:89-152.
- Mares, M. A., R. A. Ojeda, J. K. Braun y R. M. Bárcquez 1997. Systematics, distribution, and ecology of the mammals of Catamarca Province, Argentina. *Life among the muses: papers in honor of James S. Findley* (ed. por T. L. Yates, W. L. Gannon y D. E. Wilson), pp. 89-141. The Museum of Southwestern Biology, The University of New Mexico, Albuquerque.
- Markgraf, V. 1985. Paleoenvironmental history of the last 10000 years in Northwestern Argentina. *Zentralblatt fur Geologie und Palaontologie* I:1739-1749.
- Markgraf, V. 1987. Paleoclimates of the Southern Argentine Andes. *Current Research in the Pleistocene* 4:150-157.
- Marquet, P. A., L. C. Contreras, J. C. Torres-Mura, S. I. Silva y F. M. Jaksic 1993. Food habits of *Pseudalopex foxes* in the Atacama desert, pre-Andean ranges, and the high Andean plateau of northernmost Chile. *Mammalia* 57:130-135.
- Marshall, L. G. y R. L. Cifelli 1990. Analysis of changing diversity patterns in Cenozoic land mammal age faunas, South America. *Paleovertebrata* 19:169-210.
- Marshall, L. G., A. Berta, R. Hoffstetter, R. Pascual, O. A. Reig, M. Bombin y A. Mones 1984. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. *Paleovertebrata*, Mém. Extr., pp. 1-76.
- Martín, F. M. 1998. Madrigueras, dormitorios y letrinas: aproximación a la tafonomía de zorros. *Arqueología de la Patagonia Meridional (Proyecto "Magallania")* (comp. por L. A. Borrero), pp. 73-96. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Buenos Aires.
- Martín, F. M. y L. A. Borrero 1997. A puma lair in Southern Patagonia: implications for the archaeological record. *Current Anthropology* 36:453-461.
- Martínez, J. G. 1999. Puntas de proyectil: diseños y materias primas. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 61-69. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Mayhew, D. F. 1977. Avian predators as accumulators of fossil mammal material. *Boreas* 6:25-31.
- Mayr, E. 1982. *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Mayr, E. 1997. *This is Biology. The Science of the Living World*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Mellet, J. S. 1974. Scatological origin of microvertebrate fossil accumulations. *Science* 185:349-350.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1982a. El hombre prehistórico en la Puna argentina: su relación con la fauna. *Actas de la Primera Reunión de Ciencias del Hombre en Zonas Áridas*, Mendoza.

- Mengoni Goñalons, G. L. 1982b. Notas Zooarqueológicas I: Fracturas en Huesos. *VII Congreso Nacional de Arqueología* (Colonia del Sacramento, 1980), pp. 87-91. Montevideo.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1986. Vizcacha (*Lagidium viscacia*) and taruca (*Hippocamelus* sp.) in early Southandean economies. *Archaeozoologia, Mélanges* (5° Congres International d'Archéozoologie, Bordeaux), pp. 65-71.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1988. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama* I:71-120.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1991. Anatomía económica de los camélidos domesticados. *Shincal* 3(I):145-150.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1999. *Cazadores de Guanaco de la Estepa Patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Merlino, R. J. y M. A. Rabey 1985. Ecología cultural de la Puna argentina II. La estructura de los ecosistemas. *Actas de la IV Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos* (Punta Arenas, 1981) (ed. por C. Venegas C. y C. Cunazza P.).
- Meserve, P. L., E. J. Shadrick y D. A. Kelt 1987. Diets and selectivity of two Chilean predators in the northern semi-arid zone. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:93-99.
- Mondini, M. 1995a. *Zorros y arqueología: implicaciones tafonómicas para el registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología). Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Mondini, M. 1995b. Artiodactyl prey transport by foxes in Puna rock shelters. *Current Anthropology* 36:520-524.
- Mondini, M. 2000a. Modificaciones óseas por carnívoros en la Puna argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes* 3. En prensa.
- Mondini, M. 2000b. Tafonomía de abrigos rocosos de la Puna. Formación de conjuntos escatológicos por zorros y sus implicaciones arqueológicas. *Archaeofauna* 9:151-164.
- Mondini, M. 2000c. Formación del registro arqueofaunístico en el NOA: hacia un modelo de la acción de carnívoros en abrigos rocosos de la Puna y su Borde. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba 1999, Tomo II, pp. 489-496.
- Mondini, M. 2001. Taphonomic action of foxes in Puna rockshelters. A case study in Antofagasta de la Sierra (Province of Catamarca, Argentina). *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory* (ed. por L. A. Kuznar), pp. 266-295. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.
- Mondini, M. 2002. Carnivore taphonomy and the early human occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science* 29:791-801.
- Mondini, M. y S. Muñoz 1996. El desarrollo de la tafonomía en la arqueología argentina. Estado actual y perspectivas. *II Reunión de Tafonomía y Fosilización* (ed. por G. Meléndez Hevia, M. F. Blasco Sancho e I. Pérez Urresti), pp. 255-258. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.

- Moran, N. C. y T. P. O'Connor 1992. Bones that cats gnawed upon: a case study in bone modification. *Circaea* 9:27-30.
- Morello, J. 1984. *Perfil Ecológico de Sudamérica*. Vol. 1: Características Estructurales de Sudamérica y su Relación con Espacios Relevantes del Planeta. Ediciones Cultura Hispánica, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Barcelona.
- Morlans, M. C. 1985. *Regiones naturales de Catamarca. Provincias geológicas y fitogeográficas*. Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca. (MS).
- Muñoz, S. y M. Mondini 2002. Long term human/animal interactions and their implications for hunter-gatherer archaeology in South America. Publicación electrónica de la 9^o *Conference on Hunting and Gathering Societies* (CHAGS9), Edinburgh: <http://www.abdn.ac.uk/chags9/1munoz.htm>
- Narosky, T. y D. Yzurieta 1993. *Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay* (4ta edición). Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.
- Nash, D. T. y M. D. Petraglia 1987. Natural formation processes and the archaeological record: present problems and future requisites. *Natural Formation Processes and the Archaeological Record* (ed. por D. T. Nash y M. D. Petraglia), pp. 186-203. British Archaeological Reports International Series 352, Oxford.
- Nasti, A. 1991. Tafonomía de vertebrados en contextos sedimentarios modernos de la Puna Sur: chances de enterramiento y formación del registro arqueológico. *Shincal* 3(1):234-251.
- Nasti, A. 1994-1995. Desarticulación natural y supervivencia de partes anatómicas: tafonomía de vertebrados modernos en medioambientes puneños. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4:70-89.
- Nasti, A. 2000. Modification of vicuña carcasses in high-altitude deserts. *Current Anthropology* 41:279-283.
- Navas, J. R. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"* XIV(2):7-38.
- Novaro, A. J. 1991. *Feeding ecology and abundance of a harvested population of culpeo fox (Dusicyon culpaeus) in Patagonia*. MSc Thesis. University of Florida, Gainesville. (MS).
- Novaro, A. J. 1997. *Dusicyon culpaeus*. *Mammalian Species* 558:1-8.
- Nowak, R. M. 1991. *Walker's Mammals of the World* (5^o edición). The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Núñez, L. y C. Santoro 1988. Cazadores de la Puna Seca y Salada del Area Centro-Sur Andina (Norte de Chile). *Estudios Atacameños* 9:11-60.
- O'Connor, T. 2000. *The Archaeology of Animal Bones*. Texas A&M University Press, Texas.
- Olivera, D. E. 1992. *Tecnología y estrategias adaptativas en el Formativo (Agroalfarero Temprano) de la Puna Meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (provincia de Catamarca, República Argentina)*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales), La Plata. (MS).

- Olivera, D. y A. Nasti 1993. Site formation processes in the Argentine Northwest Puna: taphonomic researches on archaeofaunistic record preservation. *Explotación de Recursos Faunísticos en Sistemas Adaptativos Americanos* (comp. por J. L. Lanata), pp. 85-98. Arqueología Contemporánea, Vol. 4 (Edición Especial).
- Olivera, D., A. Nasti, M. J. De Aguirre y A. Horsey 1991-92. Tafonomía en desierto de altura. *Anales de Arqueología y Etnología* 46-47:75-106.
- Olivera, D., P. Tchilinguirian y M. J. De Aguirre 2002. Cultural and environmental evolution in the Meridional sector of the Puna of Atacama during the Holocene. *Actas del XIV Congreso UISPP*. British Archaeological Reports International Series. En prensa.
- Olrog, C. C. y M. M. Lucero 1981. *Guía de los Mamíferos Argentinos*. Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Pacheco Torres, V., A. Altamirano y E. S. Guerra Porras 1979. *Guía Osteológica de Camélidos Sudamericanos*. Universidad Nacional Mayor de San Juan Marcos, Lima.
- Payne, S. 1972. Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments. *Papers in Economic Prehistory* (ed. por E. S. Higgs), pp. 49-63. Cambridge University Press, Cambridge.
- Payne, S. y P. J. Munson 1985. Ruby and how many squirrels? The destruction of bones by dogs. *Paleobiological Investigations. Research Design, Methods and Data Analysis* (ed. por N. R. J. Fieller, D. D. Gilbertson y N. G. A. Ralph), pp. 31-48. British Archaeological Reports International Series 266.
- Perovic, P. G. 2002. *Informe de las determinaciones de los pelos contenidos en fecas de Antofagasta de la Sierra*. (MS).
- Pianka, E. R. 1994. *Evolutionary Ecology* (5ta edición). Harper Collins College Publishers, New York.
- Pintar, E. L. 1995. Cazadores y pastores arcaicos en la Puna andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XX:129-140.
- Pintar, E. L. 1996a. *Prehistoric adaptations to the desert Puna of Northwest Argentina*. PhD Dissertation. Southern Methodist University, Dallas, Estados Unidos. (MS).
- Pintar, E. L. 1996b. Movilidad, artefactos y materias primas: la organización tecnológica en la Puna desértica. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13º Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 1/2:17-22.
- Podestá, M. M. 1986-1987 Arte rupestre en asentamientos de cazadores-recolectores y agroalfareros en la Puna Sur argentina: Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XVII/1:241-263.
- Puig, S. 1988. Craneología y craneometría de camélidos: diferenciación interespecífica y determinación de la edad. *Xama* 1:43-56.
- Quiroga, L. 2002. *Paisaje y relaciones sociales en el Valle de Cotahau. Del Tardío prehispánico a la ocupación colonial*. Tesis de Doctorado. Universidad de Sevilla, Sevilla. (MS).

- Raffino, R. A., E. P. Tonni y A. L. Cione 1977. Recursos alimentarios y economía en la región de la Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI:9-30.
- Rapoport, E. H. 1968. Algunos problemas biogeográficos del Nuevo Mundo con especial referencia a la región Neotropical. *Biologie de L'Amérique Australe* (ed. por C. Delamare Deboutteville y E. H. Rapoport) 4:53-110. CNRS, Paris.
- Ratto, N. R. 1996. Proyecto arqueológico Chaschuil: aspectos metodológicos, resultados preliminares y perspectivas. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13° Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 3/4:339-346.
- Ratto, N. R. 1998. Distributional archaeology and paleoecology in the southern Puna, Catamarca, Argentina: preliminary results. *Proceedings of the XIII Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Section 1-3, Vol. I, pp. 261-270.
- Ratto, N. R. 2000. La estructura del registro arqueológico en la cuenca superior del Valle de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca). *Arqueología* 10:39-78.
- Ratto, N. R. y A. F. Haber (eds.) 1988. *De Procesos, Contextos y otros Huesos*. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Redford, K. H. y J. F. Eisenberg 1992. *Mammals of the Neotropics*. Vol. 2: The Southern Cone. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago.
- Reigadas, M. C. 1992. La punta del ovillo: determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras y folículos pilosos de camélidos. *Arqueología* 2:9-52.
- Rodríguez, M. F. 1997. Sistemas de asentamiento y movilidad durante el Arcaico. Análisis de macrovestigios vegetales en sitios arqueológicos de la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 14:43-60.
- Rodríguez, M. F. 1999a. Arqueobotánica de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina): especies vegetales utilizadas en la confección de artefactos durante el Arcaico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV:159-185.
- Rodríguez, M. F. 1999b. Explotación de recursos vegetales durante el Arcaico en la Puna Meridional Argentina. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (ed. por C. Diez Marín), Tomo III, pp. 345-351. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Rodríguez, M. F. 1999c. Movilidad e intercambios durante el Arcaico en la Puna Argentina. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 111-119. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Rodríguez, M. F. 2000. *Muestras vegetales extraídas de excrementos de zorros- ANS*. (MS)
- Rodríguez, M. F. y N. Deginani 1994-1995. Recursos vegetales utilizados en Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina) a comienzos del Arcaico Tardío. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4:122-126.

- Rosenzweig, M. L. 1968. The strategy of body size in mammalian carnivores. *The American Midland Naturalist* 80:299-315.
- Ruggiero, A., J. Lawton y T. Blackburn 1998. The geographic ranges of mammalian species in South America. *Journal of Biogeography* 25:1093-1103.
- Santoro, C. M. y L. Núñez 1987. Hunters of the Dry Puna and the Salt Puna in Northern Chile. *Andean Past* 1:57-109.
- Schiffer, M. B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Schmitt, D. N. y K. E. Juell 1994. Toward the identification of coyote scatological faunal accumulations in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 21:249-262.
- Schmitt, D. N. y K. D. Lupo 1995. On mammalian taphonomy, taxonomic diversity, and measuring subsistence data in zooarchaeology. *American Antiquity* 60:496-514.
- Schrocchi, G. J. y S. P. Halloy 1986. Notas sistemáticas, ecológicas, etológicas y biogeográficas sobre el gato andino *Felis jacobita* Cornalia (Felidae, Carnivora). *Acta Zoologica Lilloana* 38:157-170.
- Schuster, F. G. 1986. *Explicación y Predicción. La Validez del Conocimiento en Ciencias Sociales*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.
- Serjeantson, D. 1991. "Rid Grasse of Bones": a taphonomic study of the bones from midden deposits at the Neolithic and Bronze Age site of Runnymede, Surrey. *International Journal of Osteoarchaeology* 1:73-89.
- Serjeantson, D. 1996. The animal bones. *Runnymede Bridge Research Excavations*, Vol. 2: Refuse and Disposal at Area 16 East, Runnymede (ed. por S. Needham y T. Spence), pp. 194-223. British Museum Press, London.
- Silveira, M. J. y M. M. Fernández 1988. Huellas y marcas en el material óseo de Fortín Necochea. *De Procesos, Contextos y otros Huesos* (ed. por N. R. Ratto y A. F. Haber), pp. 45-52. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Simonetti, J. A. 1986. Human-induced dietary shift in *Dusicyon culpaeus*. *Mammalia* 50:406-408.
- Simonetti, J. A. 1988. The carnivorous predatory guild of central Chile: a human-induced community trait? *Revista Chilena de Historia Natural* 61:23-25.
- Simonetti, J. A., M. Fuentes, T. Peralta y N. Hermosilla 1999. Evidencia arqueológica de *Canis familiaris* en Chile central. *Gaceta Arqueológica Andina* 25:199-203.
- Simpson, G. G. 1965. *The Geography of Evolution*. Chilton Books, New York.
- Skinner, J. D. y R. J. van Aarde 1991. Bone collecting by brown hyaenas *Hyaena brunnea* in the Central Namib Desert, Namibia. *Journal of Archaeological Science* 18:513-23.
- Smuts, M. M. S., A. J. Bezuidenhout y D. Mazierski 1987. *Anatomy of the Dromedary*. Clarendon Press, Oxford.

- Stallibrass, S. 1984. The distinction between the effects of small carnivores and humans on post-glacial faunal assemblages. *Animals and archaeology*, Vol. 4: Husbandry in Europe (ed. por Grigson, C. y J. Clutton-Brock). British Archaeological Reports International Series 226:259-269.
- Stallibrass, S. 1986. *Some taphonomic effects of scavenging canids on the bones of ungulate species. Some actualistic research and a Romano-British case study*. PhD Thesis. University of Sheffield, Sheffield. (MS).
- Stallibrass, S. 1990. Canid damage to animal bones: two current lines of research. *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology* (ed. por D. E. Robinson), pp. 151-165. Oxbow Books, Oxford.
- Stiner, M. C. 1991. Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Science* 18:455-482.
- Stiner, M. C. 1992. Overlapping species "choice" by Italian Upper Pleistocene predators. *Current Anthropology* 33:433-450.
- Stiner, M. C. 1993. The place of hominids among predators: interspecific comparisons of food procurement and transport. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 38-61. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Stiner, M. C. 1994. *Honor among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neanderthal Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- Straus, L. G. 1982. Carnivores and cave sites in Cantabrian Spain. *Journal of Anthropological Research* 38:75-96.
- Strong, D. R. 1984. Exorcising the ghost of competition past: phytophagous insects. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence* (ed. por D. R. Strong, D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle), pp. 28-41. Princeton University Press, Princeton.
- Strong, D. R., D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle (eds.) 1984. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence*. Princeton University Press, Princeton.
- Sutcliffe, A. 1970. Spotted hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature* 227:1110-1113.
- Tchernov, E. 1984. Commensal animals and human sedentism in the Middle East. *Animals in Archaeology*, Vol. 3: Early Herders and Their Flocks (ed. por J. Clutton-Brock y C. Grigson), pp. 91-115. British Archaeological Reports.
- Thomas, D. H. 1983. *The Archaeology of Monitor Valley*. Vol. 1: Epistemology. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 58(1).
- Thomas, D. H. 1986. Contemporary hunter-gatherer archaeology in America. *American Archaeology. Past and Future* (ed. por D. J. Meltzer, D. D. Fowler y J. Sabloff), pp. 237-276. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

- Thomas, D. H. y D. Mayer 1983. Behavioral faunal analysis of selected horizons. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, Vol. 59.
- Thompson, L. G., M. E. Davis, E. Mosley-Thompson, T. A. Sowers, K. A. Henderson, V. S. Zagorodnov, P.-N. Lin, V. N. Mikhalenko, R. K. Campen, J. F. Bolzan, J. Cole-Dai y B. Francou 1998. A 25,000-year tropical climate history from Bolivian ice cores. *Science* 282:1858-1864.
- Tonni, E. P. y G. G. Politis 1981. Un gran cánido del Holoceno de la Provincia de Buenos Aires y el registro prehispánico de *Canis (Canis) familiaris* en las áreas pampeana y patagónica. *Ameghiniana* XVIII:251-265.
- Troll, C. 1958. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. *Revista del Instituto de Geografía* 5. Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- van Kessel, J. J. M. M. 1994. El zorro en la cosmovisión andina. *Chungara* 26:233-242.
- Vázquez, D. E., P. G. Perovic y A. A. de Olsen 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del Noroeste Argentino (Carnivora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical* 7:131-147.
- Vrba, E. S. 1992. Mammals as a key to evolutionary theory. *Journal of Mammalogy* 73:1-28.
- Walters, I. 1984. Gone to the dogs: a study of bone attrition at a Central Australian campsite. *Mankind* 14:389-400.
- Watson, J. P. N. 1979. The estimation of the relative frequencies of mammalian species: Khirokitia 1972. *Journal of Archaeological Science* 6:127-137.
- Webb, S. D. 1985. Late Cenozoic mammal dispersals between the Americas. *The Great American Biotic Interchange* (ed. por F. G. Stehli y S. D. Webb), pp. 357-386. Plenum Press, New York.
- Wheeler, J. C. 1982. Aging llamas and alpacas by their teeth. *Llama World* I:12-17.
- White, T. E. 1953. A method for calculating the dietary percentage of various animal food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 19:396-398.
- Wiens, J. A. 1984. On understanding a non-equilibrium world: myth and reality in community patterns and processes. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence* (ed. por D. R. Strong, D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle), pp. 439-457. Princeton University Press, Princeton.
- Wilson, P. 1984. Puma predation on guanacos in Torres del Paine National Park, Chile. *Mammalia* 48:515-522.
- Wing, E. S. 1989. Human use of canids in the Central Andes. *Advances in Neotropical Mammalogy* (ed. por K. H. Redford y J. F. Eisenberg), pp. 265-278. The Sandhill Crane Press, Gainesville.
- Ximenez, A. 1975. *Felis geoffroyi*. *Mammalian Species* 54:1-4.

- Yacobaccio, H. D. 1982. Consideraciones sobre los asentamientos de cazadores-recolectores post-pleistocénicos en zonas áridas (Prov. de Jujuy, Argentina). *Actas de la Primera Reunión de Ciencias del Hombre en Zonas Áridas*, Mendoza.
- Yacobaccio, H. D. 1983-85. Explotación complementaria de recursos en sociedades cazadoras-recolectoras surandinas. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10:493-514.
- Yacobaccio, H. D. 1984. Aproximación a la función de los asentamientos precerámicos en la Puna y su Borde Oriental. *Estudios Atacameños* 7:73-84.
- Yacobaccio, H. D. 1984-85. Una adaptación regional en los Andes Centro-Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XVI:165-173.
- Yacobaccio, H. D. 1985. Almacenamiento y adaptación en el Precerámico Andino. *Runa* XV:117-131.
- Yacobaccio, H. D. 1986. Análisis de artefactos con sustancias adheridas de Inca Cueva-4. *Revista Antropológica* 4:15-20.
- Yacobaccio, H. D. 1988. Introducción. *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y Perspectivas* (ed. por H. D. Yacobaccio), pp. 7-12. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D. 1989. Close to the edge: early adaptations at the South Andean highlands. *The Pleistocene Perspective: Innovation, Adaptation and Human Survival* (ed. por A. A. Simon y S. Joyce). Unwin Hyman, London.
- Yacobaccio, H. D. 1991a. *Sistemas de asentamientos de cazadores-recolectores tempranos en los Andes Centro-Sur*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Yacobaccio, H. D. 1991b. Información actual, analogía e interpretación del registro arqueológico. *Shincal* 3(1):185-194.
- Yacobaccio, H. D. 1994. Biomasa animal y consumo en el Pleistoceno-Holoceno Surandino. *Arqueología* 4:43-71.
- Yacobaccio, H. D. 1997. Sociedad y ambiente en el NOA precolombino. *De Hombres y Tierras. Una Historia Ambiental del Noroeste Argentino* (comp. por C. Reboratti), pp. 26-38. Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta.
- Yacobaccio, H. D. y C. Madero 1988. *The hunter-herder connection: a case study from the South Andes*. (MS).
- Yacobaccio, H. D. y C. Madero 1994. Etnoarqueología de pastores surandinos: una herramienta para conocer el registro arqueológico. *Jornadas de Arqueología e Interdisciplinas*, pp. 203-236. PREP (CONICET), Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero y M. C. Reigadas 1993. *Proyecto Arqueológico Susques. Informe de las Campañas 1989-1992*. Sección Prehistoria -Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires. (MS).

- Yacobaccio, H. D., D. Elkin y D. Olivera 1994. El fin de las sociedades cazadoras? El proceso de domesticación animal en los Andes Centro-Sur. *Arqueología de Cazadores-Recolectores: Límites, Casos y Aperturas* (comp. por J. L. Lanata y J. L. Borrero), pp. 23-32. *Arqueología Contemporánea*, Vol. 5.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero y M. P. Malmierca 1998. *Etnoarqueología de Pastores Surandinos*. Grupo Zooarqueología de Camélidos (ICAZ), Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero, M. P. Malmierca y M. C. Reigadas 1997-98. Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*:389-418.
- Ybert, J.P. y Y. Miranda 1984. Análisis palinológico de un corte del Sajama. *Actas del Segundo Congreso Geológico de Bolivia*, pp. 691-695.
- Zeder, M. A. 1991. *Feeding Cities*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Zetti, J. 1973. Paleoetnozoología de Tastil. *Tastil, una ciudad preincaica argentina* (ed. por E. M. Cigililano), Cap. XII. Editorial Cabargón, Buenos Aires.
- Zunino, G. E., O. B. Vaccaro, M. Canevari y A. L. Gardner 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 108:729-747.

Apéndice I.2.1. Madriguera moderna de carnívoros en Antofagasta de la Sierra (ANSm4) **(a)** y sitios arqueológicos Inca Cueva-cueva 4 **(b)** y Quebrada Seca 3 **(c)**

a.



b.



c.



Nota: QS3 está señalado por la flecha; el abrigo que se ve a la derecha de éste es el sitio QS2, y entre ambos se encuentra QS1.

Apéndice I.3.1. Zonas diagnósticas de los huesos de mamíferos para su cuantificación

Descripción de las zonas diagnósticas de los diferentes elementos (adaptado de Serjeantson 1991, 1996):

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
cráneo	proceso alveolar del maxilar izq.* ¹	proceso alveolar del maxilar der.*	malar (o hueso cigomático o yugal) izq.*	malar (o hueso cigomático o yugal) der.*	bula auditiva (o timpánica) izq.*	bula auditiva (o timpánica) der.*	cóndilo occipital izq.*	cóndilo occipital der.*	-	-
mandíbula	extremo del proceso coronoides	cóndilo mandibular (o proceso condiloideo)	proceso angular	ángulo	alvéolos de molares y premolares*	borde inferior de la parte molar del cuerpo*	foramen mentoniano	área de sincondrosis intermandibular*	-	-
atlas	faceta articular craneal (o anterior, o cavidad artic. para el cóndilo occipital) izq.	faceta articular craneal (o anterior, o cavidad artic. para el cóndilo occipital) der.	forámenes intervertebral y alar izq.s	forámenes intervertebral y alar der.s	tubérculo caudal izq. del ala	tubérculo caudal der. del ala	faceta articular caudal (o posterior) izq.	faceta articular caudal (o posterior) der.	-	-
axis	proceso articular craneal (o anterior) izq.	proceso articular craneal (o anterior) der.	canal intervertebral izq.	canal intervertebral der.	extremo posterior del proceso ventral	postzigapófisis izq.	postzigapófisis der.	extremo caudal (o posterior) del cuerpo	-	-
cervicales	extremo craneal (o anterior) del cuerpo	proceso articular anterior izq.	proceso articular anterior der.	proceso ventral izq.	proceso ventral der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	extremo caudal (o posterior) del cuerpo	-	-
torácicas	vértice del proceso espinoso	proceso articular anterior izq.	proceso articular anterior der.	proceso transverso izq.	proceso transverso der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	cresta ventral del cuerpo	-	-

¹ "*" indica que más del 50% de la zona tiene que estar representada para que se la considere presente.

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
lumbares	extremo del proceso espinoso	proceso articular anterior más proceso mamilar izq.s	proceso articular anterior más proceso mamilar der.s	extremo del proceso transverso izq.	extremo del proceso transverso der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	cresta ventral del cuerpo	-	-
sacro	proceso articular izq.	proceso articular der.	ala izq.	ala der.	proceso espinoso de 2da sacra	proceso espinoso de 3ra sacra	proceso espinoso de 4ta sacra	proceso espinoso de 5ta sacra	-	-
costilla	cabeza	tubérculo	ángulo costal	tuberosidad del músculo ilio-costal	sector medio del cuerpo	sector ds del cuerpo	sector ds del cuerpo	extremidad ventral	-	-
escápula	parte dorsal de la articulación, con tubérculo supraglenoideo	cavidad glenoidea*	origen de la espina, con acromion	borde craneal (o anterior, o cervical) a la altura del cuello*	borde craneal (o anterior, o cervical) a la altura del ángulo más pronunciado* ²	borde caudal (o posterior, o axilar) a la altura equidistante entre el cuello y el ángulo caudal*	espina a la altura del borde dorsal	ángulo caudal (o posterior)	-	-
pelvis	ilion, faceta articular con sacro	ilion, tuberosidad coxal	espina ciática*	acetábulo*	pubis, sínfisis	sínfisis a la altura de arcada isquiática	isquion, cara ventral, área de inserción muscular (o línea glútea)*	extremo lateral de la tuberosidad isquiática	-	-
húmero³	cabeza*	tuberosidad lateral (o tuberculus major)*	diáf. px, con inserción (o tuberosidad) del teres (o redondo mayor)	diáf. px, con tuberosidad deltoidea	diáf. ds, con cresta del epicondilo medial	diáf. ds, con cresta del epicondilo lateral (o cresta epicondiloidea)	cóndilo medial (o tróclea)*	cóndilo lateral (o capitulum)*	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*

²Ese “ángulo” no tiene una denominación anatómica particular, pero suele ser suficientemente pronunciado en camélidos y cérvidos como para identificarlo; en taxones donde no esté marcado, tomar el el área del borde que sea equidistante a ambos extremos.

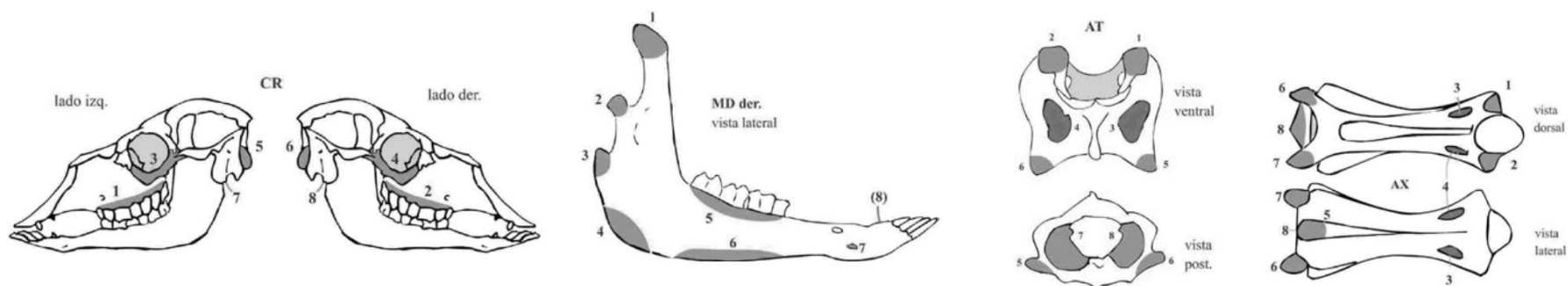
³En los huesos largos (incluyendo metapodios), las zonas 1 y 2 están en el extremo px, las 3 y 4 en la diáfisis px (generalmente lados medial y lateral, respectivamente), las 5 y 6 en la diáfisis ds (generalmente lados medial y lateral, respectivamente), las 7 y 8 en el extremo ds, y las 9 y 10 en la diáfisis central (caras anterior y posterior, respectivamente).

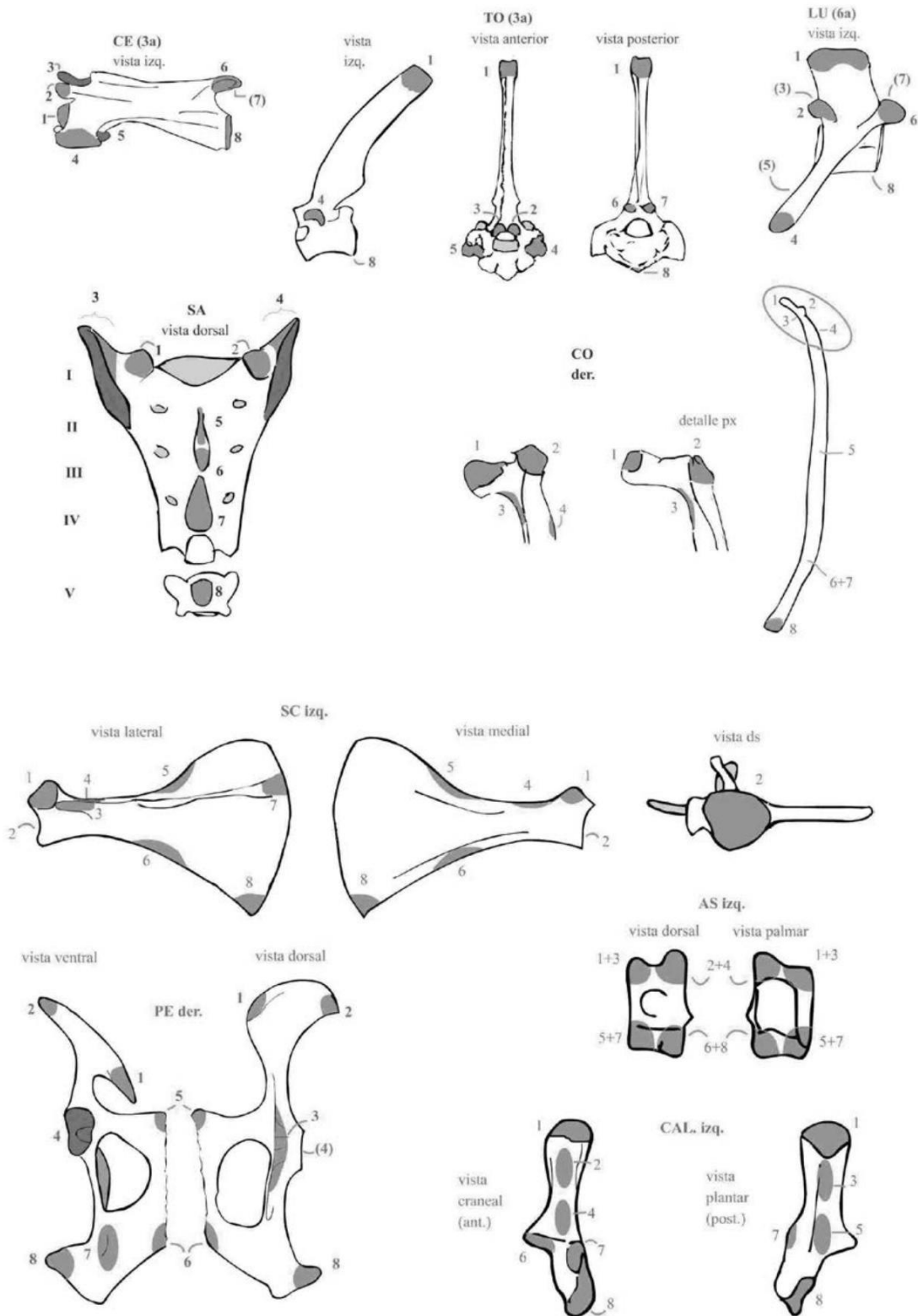
Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
radio	parte medial de la superficie articular px*	parte lateral de la superficie articular px* (o cavidad glenoidea del radio)	diáf. px, con tuberosidad del radio	diáf. px, con espacio inter-óseo px, cara póstero-medial	diáf. ds, con borde medial*	diáf. ds, con espacio inter-óseo ds*	articulación ds, lado medial*, incluyendo faceta que articula con carpo radial	articulación ds, lado lateral*, incluyendo faceta que articula con carpo intermedio	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
ulna	epífisis px (o tuberosidad del olécranon)	cuerpo del olécranon	incisura troclear	diáf. px, área del espacio inter-óseo px	diáf. px, comienzo del área de fusión con radio	diáfisis ds, con espacio inter-óseo ds	diáf. ds, con punto de fusión si inmaduros	epífisis ds	diáf. central* ⁴	
radio-ulna	olécranon*	epífisis px del radio	diáf. px, con tuberosidad del radio (idem radio)	diáf. px, con espacio inter-óseo proximal, cara póstero-medial (idem radio, pero con ulna incluida)	diáf. ds, con borde medial* (idem radio)	diáf. ds, con espacio inter-óseo ds (idem radio y ulna)	articulación ds, lado medial*, incluyendo faceta que articula con carpo radial (idem radio)	articulación ds, lado lateral*, incluyendo faceta que articula con carpo intermedio (idem radio)	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior* (incluye parte de la ulna)
fémur	cabeza, incluyendo fovea	trocánter mayor	diáf. px, lado medial, incluyendo trocánter menor	diáf. px., lado lateral, con borde lateral	diáf. ds, lado medial, con cresta (o tuberosidad) supracondiloidea	diáf. ds, lado lateral, con fosa supracondiloidea	cóndilo medial*	cóndilo lateral*	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
tibia	lado medial de la articulación px (o cóndilo medial)*	lado lateral de la articulación px (o cóndilo lateral)*	cresta tibial*	diáf. px, lado caudal (o posterior), con forámen nutricio	diáf. ds, lado medial, con surco maleolar (tibial)*	diáf. ds, lado lateral, con surco maleolar (fibular)*	articulación ds, lado medial*, con garganta medial para articulación de astrágalo (o garganta medial de cóclea tibial)	articulación ds, lado lateral*, con garganta lateral para articulación de astrágalo (o garganta lateral de cóclea tibial)	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
astrágalo	extremo px, lado medial*	extremo px, lado lateral*	extremo px, lado medial*	extremo px, lado lateral*	extremo ds, lado medial*	extremo ds, lado lateral*	extremo ds, lado medial*	extremo ds, lado lateral*	-	-

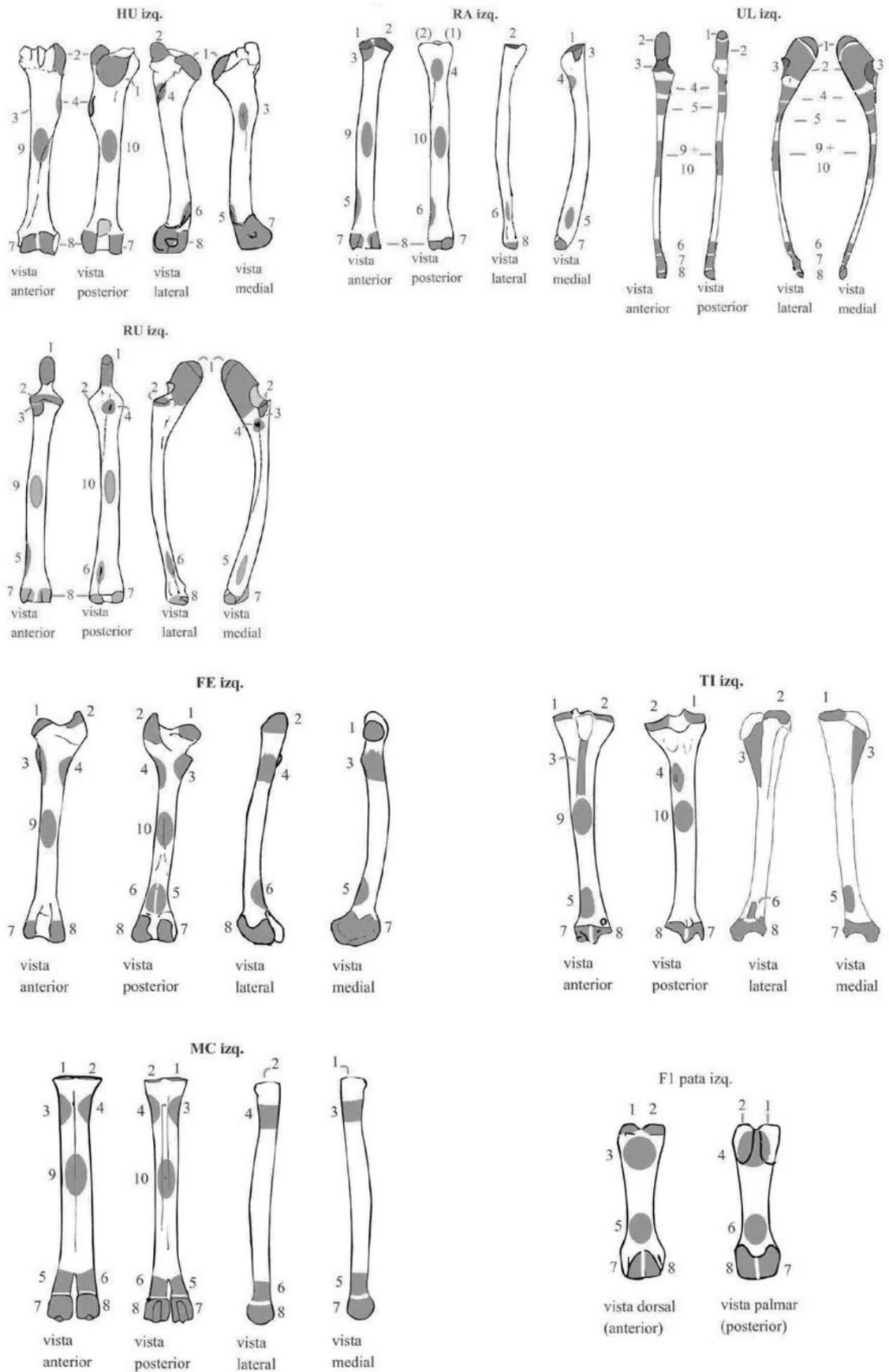
⁴ Las zonas 9 + 10 son una sola en este caso, ya que la ulna suele ser muy estrecha en este sector.

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
calcáneo	epífisis px o tuberosidad del calcáneo*	borde dorsal px	borde plantar px	borde dorsal ds	borde plantar ds	sustentáculo del talón (o sustentaculum tali)	proceso coracoides y tróclea fibular	seno del tarso y superficies articulares ds	-	-
metapodios	superficie articular px, lado medial	superficie articular px, lado lateral (en carnívoros y otros taxones: proceso)	diáf. px, lado medial, a la altura del canal interóseo px*	diáf. px, lado lateral, a la altura del canal interóseo px*	diáf. ds, lado medial, a la altura de la incisura intertroclear (o interarticular)*	diáf. ds, lado lateral, a la altura de la incisura intertroclear (o interarticular)*	cóndilo medial (en caballos y otros taxones: mitad medial del cóndilo)	cóndilo lateral (en caballos y otros taxones: mitad lateral del cóndilo)	diáf. central, cara anterior (incluye parte del surco medio dorsal)*	diáf. central, cara posterior (incluye parte del surco vascular o surco medio palmar, y puede incluir forámen nutricio)
falanges 1 y 2	superficie articular px, lado medial*	superficie articular px, lado lateral*	diáf. px, cara anterior*	diáf. px, cara posterior, con trigonum phalangis proximalis en falange 1*	diáf. ds, cara anterior*	diáf. ds, cara posterior*	superficie articular ds, lado medial*	superficie articular ds, lado lateral*	-	-

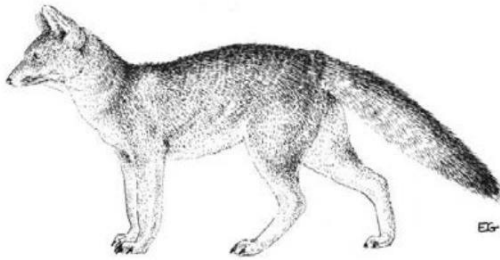
A continuación se presentan dibujos esquemáticos de los diferentes elementos y sus zonas diagnósticas:



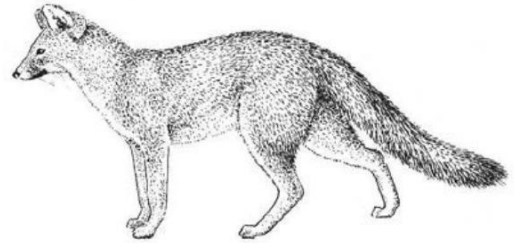




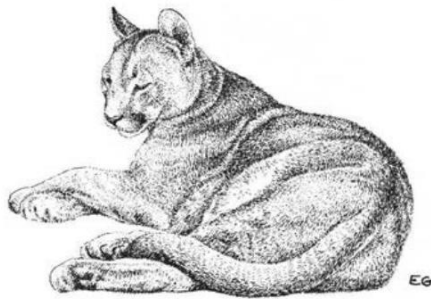
Apéndice II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna



zorro colorado sudamericano o culpeo
(*Pseudalopex culpaeus*)



zorro gris sudamericano (*Pseudalopex griseus*)



puma (*Puma concolor*)



gato de pajonal (*Lynchailurus colocolo*)



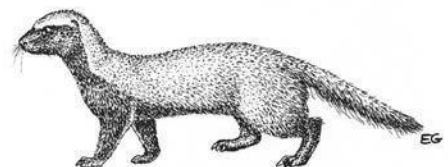
gato andino (*Oreailurus jacobita*)



gato montés (*Oncifelis geoffrogi*)



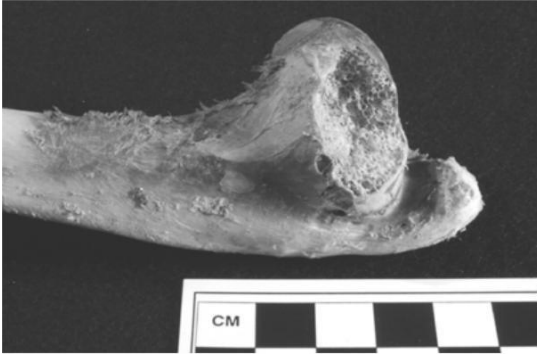
zorrino común o andino (*Conepatus chinga*)



hurón menor (*Galictis cuja*)

Dibujos tomados de Mares et al. (1989), excepto el gato andino, tomado de Redford y Eisenberg (1992)

Apéndice II.2.1. Algunos ejemplos de especímenes con daños de carnívoro en madrigueras modernas



a. húmero de ovicáprido de ANSm8 con ahuecado y marcas en el extremo px



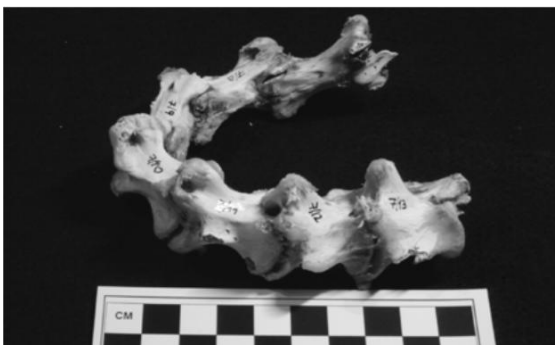
b. tarsianos de ovicáprido de ANSm5 con perforaciones



c. radio-ulna de camélido de ANSm2 con remoción del olécranon y marcas y otros daños asociados al área removida, y surcos transversales a lo largo del extremo



d. radio-ulna de camélido de ANSm8 con ahuecado extremo en el área del olécranon, además de poceado y surcos



e. segmento de la columna de un ave de ANSm7 con perforaciones, poceado y surcos (parte de la remoción de procesos posiblemente también se deba a la acción de carnívoros)



f. húmero de Phoenicopteridae de ANSm2 con una perforación; también presenta otras marcas



g. uno de los conjuntos escatológicos más grandes de ANS
(7/87/D1)



h. uno de los conjuntos escatológicos más grandes de
LA (3/8/D)

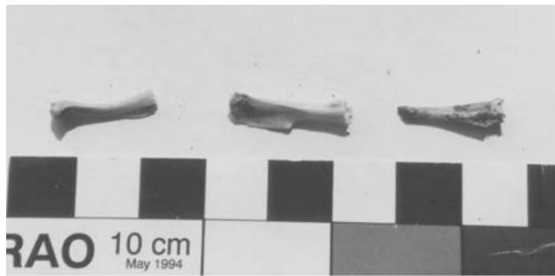
Apéndice II.4.1. Algunos ejemplos de especímenes arqueológicos con daños de carnívoro



a. huesos de artiodáctilo de ICc4- capa 2



b. fémur humano de ICc4- capa 2



c. huesos de taxones pequeños de ICc4- capa 2



d. huesos de chinchillido de ICc4- capa 2



e. huesos de artiodáctilo de QS3- nivel 2b14

Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

Marzo 2003

Tesis de Doctorado

*Formación del registro arqueofaunístico
en abrigos rocosos de la Puna argentina.
Tafonomía de carnívoros.*

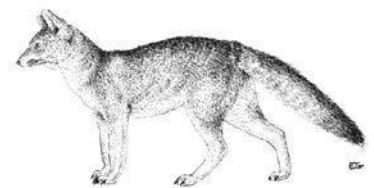
N. Mariana Mondini

Directora:

Dra. Dolores C. Elkin

Consejero de Estudios:

Dr. Hugo D. Yacobaccio



zorro colorado sudamericano o culpeo
(*Pseudalopex culpaeus*)

“El zorro supo que en el arajpacha se haría una gran fiesta con mucha comida. Quiso ir también pero no estaba invitado. Pidió al cóndor que lo llevara. Primero éste no quiso, pero después dijo: ‘Bueno, te llevo, pero pórtate bien y no comas los huesos.’ Juntos se fueron al cielo a escuchar misa, se divertieron con la música y el baile y gozaron de abundante comida y bebida. El zorro se llenó el estómago con toda clase de frutas y semillas que había en el cielo, olvidándose de los avisos del cóndor. Rompió y comió los huesos y se portó mal con todos...”

(leyenda andina, según van Kessel 1994:239-240)

Indice General

Agradecimientos	i
Abreviaturas	vii
I. Introducción y planteo del problema	1
I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna	2
Objetivos	4
Antecedentes e historia de la investigación	6
Alcances y estructura de la tesis	8
I.2. Las expectativas generales y el registro analizado	12
Tafonomía de carnívoros	12
<i>El registro fósil generado por carnívoros</i>	15
<i>Variabilidad esperable</i>	17
Hipótesis de trabajo y expectativas generales	20
Los carnívoros de la Puna y el registro fósil moderno	22
El registro arqueológico: Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3	24
<i>IncaCueva-cueva4</i>	25
<i>Quebrada Seca 3</i>	28
I.3. Abordaje teórico y metodológico	31
Formación del registro arqueológico	31
La tafonomía	32
<i>Las inferencias tafonómicas</i>	35
Un programa de investigación	37
<i>El rol de los carnívoros</i>	40
Lineamientos metodológicos	41
<i>Analogía y uniformismo</i>	43
<i>Múltiples líneas de evidencia y variabilidad contextual</i>	45
<i>Estructura de la investigación</i>	47
El trabajo de campo actualístico y el relevamiento de las madrigueras	47
El análisis de los materiales	48

<i>Los conjuntos: métodos de análisis</i>	49
Variables cuantitativas	49
Factores que inciden en la estructura de los conjuntos	53
<i>Análisis del estado de los especímenes</i>	55
<i>Relevamiento de las modificaciones óseas</i>	57
<i>Estudio de los excrementos de carnívoro</i>	60
<i>Análisis de los conjuntos óseos de origen escatológico</i>	63
Generación y aplicación del modelo	64
II. Resultados	66
II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región	67
Ecología de la Puna	67
<i>Las comunidades bióticas</i>	68
La fauna	69
<i>Puna Seca, Puna Salada y Borde de Puna</i>	72
<i>Inca Cueva y Antofagasta de la Sierra</i>	74
Condiciones paleoecológicas	76
Los carnívoros de la Puna	78
<i>Evolución y ecología de los carnívoros sudamericanos</i>	80
<i>Los cánidos</i>	84
Diferenciación de rangos y nichos entre especies	86
<i>Los félidos</i>	88
<i>Los mustélidos</i>	90
<i>Los perros domésticos</i>	90
II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos	93
Las madrigueras: emplazamiento y distribución en el espacio	94
<i>Antofagasta de la Sierra</i>	94
<i>Cuenca del Chaschuil</i>	106
<i>Valle de El Bolsón</i>	107
<i>Puna de Jujuy</i>	110
Los conjuntos faunísticos transportados	111
<i>Integridad de los conjuntos</i>	121
<i>Otras regiones</i>	123
Estado de los especímenes y modificaciones óseas	124
<i>Daños de carnívoro</i>	126
Otros conjuntos	133

<i>Los actores modificadores</i>	134
Mascado por pequeños carnívoros vs. humanos	138
Los excrementos y los conjuntos escatológicos	140
<i>Los conjuntos óseos</i>	148
Los daños	156
<i>Otros contenidos</i>	160
Variabilidad de los casos analizados	161
II.3. Un modelo sobre la acción tafonómica de carnívoros en la región	166
Emplazamiento de las madrigueras	166
Transporte y acumulación activa de conjuntos óseos	171
<i>Frecuencias taxonómicas</i>	173
<i>Frecuencias anatómicas e integridad de los conjuntos</i>	174
<i>Hacia un modelo de la acumulación activa de conjuntos óseos por carnívoros</i>	176
Estrategias de aprovisionamiento	177
Estrategias de transporte	181
Modificaciones óseas	182
Conjuntos escatológicos	186
<i>Identificabilidad de estos conjuntos</i>	187
<i>Variabilidad</i>	191
Carroñeo <i>in situ</i> : atrición y sustracción de partes	193
Distinguiendo el registro fósil de carnívoros del de humanos	195
<i>Abrigos</i>	199
<i>Conjuntos transportados</i>	200
<i>Conjuntos escatológicos</i>	203
<i>Otras variables</i>	204
Variabilidad esperable: las condiciones ecológicas	205
<i>Condiciones relacionadas con la aridez</i>	206
<i>Condiciones relacionadas con las relaciones de vida</i>	208
<i>Condiciones relacionadas con las poblaciones humanas</i>	209
<i>Condiciones relacionadas con la variedad de carnívoros involucrados</i>	211
II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado	215
Inca Cueva-cueva 4	215
<i>Capa 2: Holoceno Temprano</i>	220
<i>Capas superiores</i>	231
Capa 1b	231
Capa 1a	238
Otros especímenes	242

Quebrada Seca 3	244
<i>Holoceno Temprano</i>	246
<i>Holoceno Medio</i>	255
<i>Holoceno Tardío</i>	259
<i>Niveles modernos</i>	264
La acción de carnívoros: comparación con el modelo y contrastación de hipótesis	267
<i>Acumulación de conjuntos transportados</i>	267
Inca Cueva-cueva 4	271
Quebrada Seca 3	277
<i>Acumulación de conjuntos escatológicos</i>	281
<i>Atrición y carroñeo in situ</i>	290
<i>Comparación entre los casos estudiados</i>	291
III. Discusión y conclusiones	295
La acción de los carnívoros de la Puna	295
<i>Interacciones bióticas</i>	296
<i>Abrigos rocosos, huesos y excrementos</i>	298
Aspectos teórico-metodológicos	300
<i>El rol de los estudios actualísticos</i>	300
<i>El análisis de la ambigüedad y la variabilidad</i>	303
Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3: la acción de carnívoros en el pasado y su incidencia en el registro arqueológico	306
<i>Inferencias paleoecológicas y coevolución de humanos y carnívoros</i>	309
Las investigaciones tafonómicas en Argentina	311
Agenda	314
Conclusiones	316
Referencias bibliográficas	318

Indice de Figuras, Tablas y Apéndices

Figuras

Fig. I.2.1. Ubicación de los sitios arqueológicos estudiados y las áreas donde se realizaron estudios actualísticos	23
Fig. I.3.1. Sistema jerárquico de categorías analíticas interrelacionadas propuesto por Gifford-Gonzalez (1991)	38
Fig. II.1.1. Divisiones ambientales de la Puna	72
Fig. II.2.1. Ubicación de las madrigueras estudiadas de Antofagasta de la Sierra	103
Fig. II.2.2. Estado de fusión de los especímenes de mamíferos de las madrigueras de ANS	114
Fig. II.2.3. MNE de camélidos y ovicápridos de los conjuntos de ANS	115
Fig. II.2.4. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS	117
Fig. II.2.5. Curvas de utilidad de camélidos y ovicápridos de ANS	119
Fig. II.2.6. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ANS	119
Fig. II.2.7. MNE de otros taxones en los conjuntos de ANS	120
Fig. II.2.8. Fragmentación en los conjuntos de ANS	124
Fig. II.2.9. Meteorización en los conjuntos de ANS	125
Fig. II.2.10. Representación de distintos agentes en los especímenes dañados en ANS	126
Fig. II.2.11. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS	130
Fig. II.2.12. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en camélidos y ovicápridos de ANS	131
Fig. II.2.13. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA	142
Fig. II.2.14. Relación de tamaño de fecas y conjuntos escatológicos analizados de ANS y LA	149
Fig. II.2.15. Fragmentación en conjuntos escatológicos de ANS y LA	150
Fig. II.2.16. Tamaño de los especímenes escatológicos de ANS y LA	151
Fig. II.2.17. Relación de tamaño de conjuntos y especímenes escatológicos de ANS y LA	152
Fig. II.2.18. Integridad de los especímenes escatológicos (totales)	152
Fig. II.2.19. Integridad de los especímenes escatológicos de ANS y LA	152
Fig. II.2.20. Representación anatómica en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	154
Fig. II.2.21. Representación anatómica (%) en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	155
Fig. II.2.22. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos (totales)	157
Fig. II.2.23. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de ANS y LA	158
Fig. II.2.24. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de LA	159
Fig. II.3.1. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos	199
Fig. II.4.1. MNI por partes anatómicas de los chinchillidos de ICc4- capa 2	222
Fig. II.4.2. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ICc4	223
Fig. II.4.3. MNE estandarizado por regiones anatómicas en artiodáctilos de ICc4	225

Fig. II.4.5. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 2	229
Fig. II.4.6. Marcas de mascado en ICc4	229
Fig. II.4.7. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ICc4	231
Fig. II.4.8. Meteorización/conservación de los especímenes de ICc4- capas superiores	234
Fig. II.4.9. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1b	236
Fig. II.4.10. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b	237
Fig. II.4.11. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1a	240
Fig. II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a	241
Fig. II.4.13. %NISPc en las distintas capas de ICc4	242
Fig. II.4.14. Taxones identificados en QS3	248
Fig. II.4.15. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos de QS3	249
Fig. II.4.16. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en camélidos de QS3	250
Fig. II.4.17. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14	252
Fig. II.4.18. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b14	252
Fig. II.4.19. Marcas de mascado en QS3	254
Fig. II.4.20. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en QS3	255
Fig. II.4.21. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10	258
Fig. II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b10	259
Fig. II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2	262
Fig. II.4.24. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b2	263
Fig. II.4.25. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- niveles superiores	265
Fig. II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- niveles superiores	265
Fig. II.4.27. %NISPc en las distintas capas de QS3	266
Fig. II.4.28. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos	270
Fig. II.4.29. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos transportados por carnívoros y los casos modernos	272
Fig. II.4.30. Tafograma: conjuntos transportados	274
Fig. II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos	284
Fig. II.4.32. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos escatológicos de carnívoros y los casos modernos	286
Fig. II.4.33. Tafograma: conjuntos escatológicos	287

Tablas

T. I.2.1. Areas de la Puna y su Borde donde se realizaron prospecciones orientadas al relevamiento de madrigueras modernas de carnívoro.	22
T. I.3.1. Clasificación de segmentos de huesos largos (adaptada de Binford 1981)	56
T. I.3.2. Clasificación de los daños de carnívoro	58
T. II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna	79
T. II.2.1. Madrigueras relevadas en los estudios actualísticos	95

T. II.2.2. N especímenes óseos en los conjuntos de madrigueras de ANS	112
T. II.2.3. MNI en los conjuntos de ANS	113
T. II.2.4. tMNE/MNI en los conjuntos de ANS	114
T. II.2.5. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS	116
T. II.2.6. MNEap:ax en camélidos de ANS	118
T. II.2.7. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de camélidos y ovicápridos de ANS	118
T. II.2.8. Frecuencia (NISP) de distintos segmentos de huesos largos de mamíferos de ANS	121
T. II.2.9. Razón px:ds en huesos largos de camélidos y ovicápridos de ANS	121
T. II.2.10. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de camélidos y ovicápridos de ANS	122
T. II.2.11. Articulación y presencia de tejidos blandos en los conjuntos de ANS	122
T. II.2.12. Razón MNE:NISP en los conjuntos de ANS	125
T. II.2.13. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS	127
T. II.2.14. Especímenes con daños de carnívoro por partes esqueléticas en ANS	128
T. II.2.15. Fecas y conjuntos escatológicos en ANS y LA	140
T. II.2.16. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA	141
T. II.2.17. Asignaciones taxonómicas de los pelos en fecas de carnívoro de ANS	143
T. II.2.18. Asignaciones taxonómicas (%) de los pelos en fecas de carnívoro de ANS	144
T. II.2.19. Muestras de fecas de ANS y LA abiertas para el análisis de sus contenidos	145
T. II.2.20. Taxones identificados en conjuntos escatológicos de ANS y LA	154
T. II.2.21. Contenidos vegetales de las fecas de ANS	160
T. II.3.1. Criterios empleados para asignar especímenes con daños por digestión a mamíferos vs. aves	190
T. II.3.2. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos	197
T. II.3.3. Variabilidad en los conjuntos estudiados: algunas tendencias generales	206
T. II.4.1. Fechados radiocarbónicos de los sitios analizados	217
T. II.4.2. Taxones identificados en ICc4- capa 2	221
T. II.4.3. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de artiodáctilos de ICc4	223
T. II.4.4. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 2	224
T. II.4.5. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de artiodáctilos de ICc4	226
T. II.4.6. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en ICc4	227
T. II.4.7. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 2	228
T. II.4.8. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en ICc4	229
T. II.4.9. Clases de daños de carnívoro en ICc4	230
T. II.4.10. Taxones identificados en ICc4- capa 1b	232
T. II.4.11. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1b	233
T. II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b	236
T. II.4.13. Taxones identificados en ICc4- capa 1a	238
T. II.4.14. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1a	239
T. II.4.15. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a	241
T. II.4.16. Representación taxonómica y anatómica de otros especímenes de ICc4	243

T. II.4.17. Taxones identificados en QS3	247
T. II.4.18. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b14	249
T. II.4.19. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica de camélidos de QS3	250
T. II.4.20. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea de camélidos de QS3	250
T. II.4.21. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en QS3	251
T. II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14	251
T. II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en QS3	253
T. II.4.24. Clases de daños de carnívoro en QS3	254
T. II.4.25. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b10 T.	256
II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10 T.	258
II.4.27. Representación anatómica de los camélidos en QS3- nivel 2b2	260
T. II.4.28. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2	262
T. II.4.29. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- niveles superiores	264
T. II.4.30. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos	268
T. II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos	282

Apéndices (en formato electrónico sobre disco compacto adjunto)

Apéndice I.2.1 Madriguera moderna de carnívoros en Antofagasta de la Sierra (ANSm4) y sitios arqueológicos Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3	340
Apéndice I.3.1. Zonas diagnósticas de los huesos de mamíferos para su cuantificación	341
Apéndice II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna	347
Apéndice II.2.1. Algunos ejemplos de especímenes con daños de carnívoro en madrigueras modernas	348
Apéndice II.4.1. Algunos ejemplos de especímenes arqueológicos con daños de carnívoro	350

Agradecimientos

En estas páginas quisiera expresar mi sincero agradecimiento a distintas instituciones y personas sin cuya ayuda esta tesis no habría sido posible.

Entre las primeras, estoy sumamente agradecida a la Fundación Antorchas por la beca doctoral que me permitió completar la tesis. Esta ayuda ha sido indispensable para poder transitar la etapa final de la carrera doctoral. Previamente, la Universidad de Buenos Aires me otorgó dos becas y un cargo interino en el marco del Programa de Incorporación a la Docencia que me permitieron llevar a cabo toda la investigación aquí volcada. Por ello le estoy sinceramente agradecida, ya que, nuevamente, la misma no habría sido posible sin el apoyo de esta institución.

La Comisión Fulbright (*Council for International Exchange of Scholars*) me brindó también la oportunidad de llevar a cabo parte de mis investigaciones en la Universidad de Arizona en 1998, por lo que le estoy sumamente agradecida. Asimismo, agradezco a dicha Universidad, y en particular el Departamento de Antropología, que me recibiera como *Visiting Scholar*. Estas investigaciones me permitieron avanzar en diferentes aspectos teórico-metodológicos, así como recabar información no disponible aquí, en particular mediante una exhaustiva actualización bibliográfica. Fulbright y las instituciones mencionadas arriba me brindaron además la posibilidad de asistir a diferentes reuniones científicas, que fueron importantes en el enriquecimiento de esta investigación doctoral.

Además, en 1997 el Departamento de Arqueología de la Universidad de Durham me recibió como *Visiting Postgraduate Student*, lo que también redundó en significativos avances en esta investigación, no sólo por los estudios que allí cursé sino también, como en el caso de Arizona, por la interacción con diferentes investigadores y el acceso a sus bibliotecas.

Quisiera también manifestar mi agradecimiento a las diferentes instituciones que han financiado los proyectos en que se inserta esta investigación a través de subsidios, entre ellas: la Universidad de Buenos Aires (donde además de diferentes proyectos mencionados en esta tesis, se radica el proyecto dirigido por Jorge Palma del que actualmente participo), la Universidad Nacional de Tucumán, el CONICET, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la Fundación Antorchas. Finalmente, agradezco a la Sección Arqueología del Instituto de Ciencias Antropológicas de esta Facultad por ofrecerme el lugar de trabajo a lo largo de toda esta

investigación, así como al Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y al Instituto de Arqueología y Museo, Fac. de Cs. Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán por brindarme siempre la posibilidad de acceder a sus instalaciones y colecciones.

Entre las personas a quienes quiero expresar mi agradecimiento están Dolores Elkin y Hugo Yacobaccio, quienes han colaborado con su dirección y asesoramiento a lo largo de este Doctorado. También los diferentes equipos en los que se inserta la investigación que aquí presento han sido de invaluable ayuda. Los mismos están encabezados por Carlos Aschero (Antofagasta de la Sierra), Norma Ratto (Chaschuil), Alejandra Korstanje (El Bolsón), Hugo Yacobaccio (Susques) y María Isabel Hernández Llosas (Pintoscaiyoc), aunque no sólo ellos sino también los demás integrantes de los mismos, excelentes compañeros, son acreedores de mi sincero agradecimiento.

Quiero hacer lugar a un agradecimiento muy especial a Loli Elkin, quien no sólo ha dirigido esta tesis sino que además ha sido mi maestra en la zooarqueología, al enseñarme a dar los primeros pasos y darme toda la libertad para crecer en los aspectos que fueron cautivándome a lo largo de la investigación. Es además una excelente compañera y amiga. Asimismo, siento una enorme gratitud por Carlos Aschero, director del equipo donde he desarrollado la mayor parte de los estudios, ya que la investigación doctoral ha descansado en gran medida en su apoyo, tanto en los aspectos prácticos de la misma como en su aliento y afecto.

Con relación a las becas y pasantías mencionadas arriba, quiero expresar mi especial gratitud por su compromiso con sus respectivas tareas a Sofía Rawson y Diana Ryan (Fundación Antorchas), Mabel López Castagna y Fabiana Tomaino (Secretaría de Investigación, FFyL, UBA), Norma González (Fulbright Argentina), Anthony Harding y Sheila Brown (Depto. de Arqueología, U. de Durham) y William Longacre (Depto. de Antropología, U. de Arizona).

Distintos colegas han participado de esta investigación doctoral realizando diferentes análisis, a quienes estoy enormemente agradecida: Andrés Novaro (CEAN, Gobierno de la Provincia de Neuquén), Lucía Soler (Universidad Nacional del Sur) y previamente Marcelo Beccaccci (IUCN), quienes me brindaron su imprescindible asesoramiento para la determinación taxonómica de las fecas de carnívoro; Pablo Perovic (UNSa-UNJu), que determinara los pelos de las fecas de las madrigueras modernas; Fernanda Rodríguez (UBA-CONICET), quien identificara los vegetales contenidos en las mismas; Pablo Ortiz (Universidad Nacional de Tucumán), quien colaborara tanto identificando huesos de roedor de los sitios arqueológicos como ofreciéndome su asesoramiento sobre el tema en distintas oportunidades; Inés Baffi y Leandro Luna (UBA), que

determinaron los huesos humanos de las capas superiores de Inca Cueva-cueva 4, y Elio Massoia (Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”), quien mediante la intervención de Matías Medina determinó un cráneo de zorro de El Bolsón.

Además no he realizado sola los demás análisis que aquí se presentan, sino que en distintos momentos de los mismos conté con la inestimable colaboración de Silvana Buscaglia, Marcelo Turza, Anabel Feely, y especialmente Judith Charlin, Mariano Manasiewicz y Matías Medina. Todos ellos se comprometieron mucho con el proyecto y fueron de enorme ayuda, además de excelentes compañeros en el laboratorio. Dolores Elkin, Carlos Aschero, Alejandra Korstanje, Fernanda Rodríguez, Mariano Manasiewicz y Sebastián Muñoz colaboraron en diferentes relevamientos de madrigueras de carnívoros en el campo, y les estoy muy agradecida por las horas de trabajo bajo el sol, así como lo estoy a todos los demás miembros de las diferentes campañas de las que participé por los muy gratos momentos compartidos. Los pobladores de las diferentes áreas de trabajo han sido asimismo de invaluable ayuda, no sólo brindándome mucha y valiosa información, sino también por su inconmensurable hospitalidad. Entre ellos quisiera destacar muy especialmente a Doña Angela Vázquez y Don Vicente Morales de Antofagasta de la Sierra, a Doña Demetria Vázquez de Susques y a Doña Rafaela y Don Crisólogo Villacorta de El Bolsón.

Una serie de investigadores a quienes consulté durante las pasantías mencionadas arriba y otras visitas académicas han sido de una inestimable ayuda en la investigación doctoral, al brindarme su asesoramiento con excelente disposición. En este sentido, estoy muy agradecida a Peter Andrews, del *Natural History Museum*, por permitirme acceder a sus colecciones tafonómicas y bibliografía y atender a mis consultas durante una visita en 1997; a Peter Rowley-Conwy de la Universidad de Durham, tutor durante mi estadía allí, de cuya experiencia pude aprender mucho, y quien me brindara su apoyo y afecto mucho más allá de sus obligaciones; a Sue Stallibrass de la misma universidad, quien compartiera conmigo mucha información sobre sus estudios sobre zorros, sus colecciones faunísticas y su placer por estas investigaciones; a Bob Layton de la misma universidad, quien me permitiera asistir a sus clases y discutir productivamente aspectos de la investigación; a Mary Stiner, Directora de mi beca Fulbright en la Universidad de Arizona, con quien aprendiera muchas de las cosas que vuelco aquí, y quien me brindara su experiencia, tiempo y amistad de un modo que no olvidaré; a Steve Kuhn de la misma Universidad por permitirme cursar sus clases y brindarme también un gran apoyo y orientación, así como su amistad; a Pablo Perovic, Andrés Novaro y Lucía Soler por recibirme en sus lugares de trabajo (en 1998 en el primer caso y 2000 en los dos últimos) y responder siempre y exhaustivamente a mis consultas sobre la ecología de los carnívoros estudiados, así como por facilitarme mucha bibliografía sobre el tema, y a Adriana Ruggiero del Laboratorio Ecotono, Universidad Nacional del Comahue, por

su desinteresado y amistoso asesoramiento sobre temas macroecológicos y la bibliografía que me facilitara durante una visita en el año 2000, gracias ésta a la gestión de Isabel y Angeles Cruz.

Además tuve ocasión de consultar a otros investigadores y relevar mucha bibliografía gracias a las siguientes personas e instituciones: María José Figuerero Torres (FFyL, UBA); Sebastian Payne y Simon Davis (Laboratorio de Zooarqueología, *English Heritage*); Arturo Morales Muñiz (Laboratorio de Zooarqueología, Universidad Autónoma de Madrid); Sixto Fernández López (Depto. de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid); Paul Martin y Julio Betancourt (Laboratorio del Desierto, Universidad de Arizona); Claudio Chehébar y Soledad Caracotche (Administración de Parques Nacionales-Delegación Patagonia); Gustavo Schrocchi (Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán); Eitan Tchernov y Liora Horwitz (Depto. de Evolución, Sistemática y Ecología, Universidad Hebrea de Jerusalén); Robert Foley y Marta Lahr (Depto. de Antropología Biológica, Universidad de Cambridge); Adriana Ruggiero, Ana Ladio, Mariana Lozada y Eduardo Rapoport (Laboratorio Ecotono, Universidad del Comahue); Javier Bellati y Julieta VonTunghen (INTA-Bariloche); Peter Stahl y Félix Acuto (Universidad de Binghamton-SUNY); Carolina Mallol y Ofer Bar-Yosef (Universidad de Harvard); Marisa Lazzari (Universidad de Columbia); Pablo Vuillermoz (Fundación Vida Silvestre), y Javier Simonetti (Facultad de Ciencias, Universidad de Chile). Además, muchos otros investigadores (en particular Michael Mares, del *Oklahoma Museum of Natural History*) me enviaron publicaciones propias y ajenas, facilitándome mucho la investigación bibliográfica.

Además quisiera destacar mi gratitud a muchos compañeros y colegas con quienes he compartido discusiones sumamente productivas a lo largo de la investigación doctoral, de las que la misma indudablemente se ha nutrido. Entre ellos está lo que de hecho ha sido un grupo de trabajo zooarqueológico, ámbito en el que muchas de las ideas que aquí expreso se desarrollaron (e inolvidables y divertidas tardes transcurrieron): Alejandro “Muñe” Acosta, Mariana De Nigris, Pablo Fernández, Sebastián Muñoz y Florencia Savanti. Lo mismo puedo decir de otro grupo de trabajo, el de arqueología y evolución, donde no sólo aprendí muchas cosas sino que también gané nuevos amigos: Muñe Acosta, Ramiro Barberena, Marcelo Cardillo, Isabel Cruz, Pablo Fernández, Sebastián Muñoz, Hernán Muscio, Virginia Pineau, Vivian Scheinsohn y Pancho Zangrando. También he recibido el apoyo de quienes fueran mis profesores, entre ellos Luis Borrero, quien siempre me ofreció su desinteresado y afectuoso asesoramiento, no sólo en lo que respecta a la investigación tafonómica sino también en muchos otros aspectos académicos. También Vicky Horwitz, Willy Mengoni Goñalons y Daniel Olivera, además de las personas mencionadas arriba, me han ofrecido su asesoramiento en distintas oportunidades.

Durante la elaboración de la tesis misma he recibido también mucha ayuda, sin la cual no habría sido posible llegar a este resultado. Los miembros de los diferentes proyectos en que se insertan los estudios realizados me brindaron toda la información necesaria. Entre ellos debo destacar a Hugo Yacobaccio, quien me facilitara mucha información sobre Inca Cueva-cueva 4 (ICc4); Carlos Aschero, quien me ofreció mucha información tanto sobre ese sitio como sobre Quebrada Seca 3 (QS3); Dolores Elkin, quien me brindó información sobre QS3 y la región en general; Shilo Hocsmann, quien compartió conmigo mucha información sobre Antofagasta de la Sierra; Mercedes Podestá, quien me facilitara fotografías de ICc4; Lidia García, quien me permitiera acceder a la última datación efectuada para ICc4; y María Isabel Hernández Llosas, Alejandra Korstanje, Celina Madero, Laura Quiroga, Norma Ratto, Menchi Reigadas y Fernanda Rodríguez, quienes me facilitaran bibliografía. Además, Luis Borrero, Ricardo Guichón, Isabel Cruz y Sebastián Muñoz hicieron valiosos comentarios a mi Plan de Tesis; Ricardo Cenzano y Laura Quiroga hicieron las fotografías de los huesos de las madrigueras modernas; Edgardo García (FFyL, UBA), Jorge Reales (INAPL), mis padres Nora y Cacho, y mi primo Facundo Coria me facilitaron una invaluable ayuda con los equipos y programas informáticos; Sebastián Muñoz me ayudó con las correlaciones, y Paula Palombo, con las tareas de librería. También agradezco a Mónica Berón y Hugo Yacobaccio, así como a las respectivas cátedras de las que son titulares, por su paciencia para conmigo durante el último cuatrimestre.

No sólo esta tesis ha sido posible por la ayuda de todas estas personas e instituciones, sino que también es fruto del enorme afecto y comprensión con que mis amigos y familia me han acompañado. Este afecto no sólo hizo este camino mucho más ameno, sino que ha sido un pilar sin el cual, debo decir muy honestamente, tal vez no habría superado algunos obstáculos ni llegado a cumplir este objetivo. Son muchas las personas involucradas, y aquí sólo menciono algunas, a quienes más he recurrido pidiendo ayuda una y otra vez. Entre ellas están Alejandra Korstanje, Marisa Lazzari y Laura Quiroga (mis queridísimas amigas del CDC, en cuyo apoyo he podido recostarme más de una vez); Muñe Acosta, Juan Belardi e Isabel Cruz (con quienes de más jóvenes compartiéramos tantos asados y madrugadas, y un enorme cariño que perdura); Mariana Carballido Calatayud y Pablo Fernández (con quienes seguimos compartiendo los asados del Muñe y, sobre todo, una hermosa amistad); Félix Acuto, Pilar Babot, Cristina Bellelli, Pablo Bonaparte, Soledad Caracotche, Ricardo Cenzano, Adriana Chauvin, Tere Civalero, Mariana De Nigris, Pato Escola, Nora Franco, M. Fernanda García, Ricardo Guichón, Gaby Guraieb, Shilo Hocsmann, Vicky Horwitz, Liliana Manzi, Bernarda Marconetto, Jorge Martínez, Hernán Muscio, Margarita Ondelj, Paula Palombo, Lizzie Pintar, Menchi Reigadas, Fernanda Rodríguez, Florencia Savanti, Vivian Scheinsohn, Ximena Senatore, Andrea Toselli, Andrés Zarankin (y muchos otros compañeros de carrera –o, mejor dicho, carreras–, de institutos y de proyectos, y

queridísimos amigos); Marcelo Campagno, Julio Castello Dubrá, Marcela Nasta, María Pita, Elsa Rodríguez, Adriana Stagnaro y demás ex-compañeros ex-becarios de la UBA (con quienes no sólo gané nuevos amigos, sino que aprendí que una lucha conjunta es posible); Rebecca Dean, Lisa Hodgetts, Kris Kerry, Natalie Munro y Todd Surovell (compañeros y hoy muy buenos amigos, de quienes recibí mucha ayuda durante las visitas académicas antes mencionadas); Dave Adams, Javier Franzé, Patricia Sánchez Lizardi y Angeles Ramírez (amigos en la distancia, siempre presentes); Laura Gervasi y Andrea Sánchez (mis amigas de hace tanto tiempo que, junto con aquellas que ya no veo tanto, me siguen apoyando y queriendo como siempre); y toda mi familia, que ha sido un gran soporte y me ha brindado tanto cariño siempre, especialmente Tati y familia, en cuya casa escribí parte de la tesis, mis padres Nora y Cacho, que no sólo me han ayudado mucho en diferentes cuestiones prácticas sino que sobre todo me han apoyado afectivamente de una manera irremplazable, y los más chicos: Santi, Cande, Bruno, Gina, Nina y, aunque ya no son chicos, Agus y Facu, quienes han tenido la paciencia de no verme tan seguido y, sin embargo, darme tanto cariño.

Muy especial y profundamente quiero agradecer a Sebastián, mi compañero en la vida, por su apoyo, su asesoramiento, su paciencia y, sobre todo, por el enorme amor con que me ha acompañado en este camino, como en tantos otros que hemos emprendido.

Abreviaturas

Las abreviaturas comúnmente usadas en esta tesis son:

a.d.: área(s) de dispersión en talud	E: Este	N: Norte
ANS: Antofagasta de la Sierra	ej.: ejemplo	NOA: Noroeste Argentino
aprox.:	Fig.: Figura(s)	O: Oeste
aproximadamente	gde.: grande	obs. pers.: observacion(es) personal(es)
c/: con	ICc4: Inca Cueva-cueva 4	peq.: pequeño
c/u: cada uno/a	indet.: indeterminado/a(s)	px: proximal(es)
ca.: <i>circa</i>	izq.: izquierdo/a	QS3: Quebrada Seca 3
com. pers.: comentario(s) personal(es)	LA: La Angostura	S: Sur
conj.: conjunto(s)	mamíf.: mamífero(s)	s/: sin
der.: derecho/a	máx.: máximo(s)	sup.: superior(es); al hablar de daños: superficie(s)
ds: distal(es)	mín.: mínimo(s)	vs.: <i>versus</i>
	msnm: metros sobre el nivel del mar	

Taxones

CA: camélido	RO:ABR: <i>Abrocoma</i>	MA: mamífero
CE: cérvido	RO:GAL: <i>Galea</i>	BA: batracio
OC: ovicáprido	RO:OCT: <i>Octodontomys</i>	AV: ave
AR: artiodáctilo	RO:NEO: <i>Neotomys</i>	AV:PHO: Phoenicopteridae
CR: carnívoro	RO:PHY: <i>Phyllotis</i>	AV:NOT: <i>Nothura</i>
CR:CAN: Canidae	RO:SIG: subfamilia Sigmodontina	TG: taxón grande
HS: <i>Homo sapiens</i>	AD: armadillo/dasipódido	TP: taxón pequeño
RO: roedor	MG: mamífero grande	IN: taxón indet.
RO:CH: Chinchillidae	MP: mamífero pequeño	
RO:CTE: <i>Ctenomys</i>		

Partes esqueléticas

H: cuerno/asta	SB: esternebra	CA: calcáneo
CR: cráneo	ST: esternón	CAR: carpianos
HY: hyoides	SC: escápula	TAR: tarsianos (otros: AS y CA aparte)
MD: mandíbula	CLV: clavícula	CMC: carpo-metacarpo
DN: diente	HU: húmero	TMT: tarso-metatarso
DN:I: incisivo	RA: radio	MC: metacarpo
DN:M: molar	UL: ulna	MT: metatarso
AT: atlas	RU: radio-ulna	MP: metapodio
AX: axis	CUB: cúbito	SE: sesamoideos
CE: vértebra cervical	IL: íleon	FAL ó F(nº)*: falanges (*por ej., F1: 1ra falange)
TO: v. torácica	IS: ísqueon	AXL: axial HP:
LU: v. lumbar	PU: pubis	hueso plano
CU: v. caudal	PE: pelvis	HL: hueso largo
Ver.: vértebra indet.	FE: fémur	PÑ: pezuña
PY: pygostilo	PA: patela	PL: placa (armadillos)
SA: sacro	FI: fíbula	IN: parte indet.
CO: costilla	TI: tibia	
CRC: coracoide	TT: tibiatarso	
FU: fúrcula	AS: astrágalo	

I. Introducción y planteo del problema



puma (*Puma concolor*)

I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna

Esta tesis doctoral tiene como finalidad aportar información sobre la formación de los depósitos arqueológicos en abrigos rocosos de la Puna, de donde proviene una parte muy importante de la información arqueológica regional. Toda la información sobre las ocupaciones humanas más tempranas de la región, y una parte importante sobre las subsiguientes, provienen de estos *loci* (Yacobaccio 1984-85, Elkin et al. 1991, Aschero 2000, entre otros).

La Puna o Altiplano es una elevada planicie, situada por encima de los 3500 msnm al E de los Andes Centro-Sur (Cabrera 1957, Troll 1958, Cabrera y Willink 1980, Santoro y Núñez 1987, Baied y Wheeler 1993, entre otros). Está comprendida entre los dos brazos de los Andes: el occidental, que corre N-S y tiene picos muy altos, y el oriental, que en el NOA vuelve a acercarse al primero. Esta región se caracteriza por la escasa humedad y una importante amplitud térmica, y por ambientes en mosaico y una baja, aunque variable, productividad general.

Los abrigos (cuevas, aleros y oquedades rocosas en general) a menudo contienen una concentración relativamente alta de restos arqueológicos, que suelen presentar una buena conservación, aunque esto debe ser evaluado regionalmente (Straus 1982, Collins 1991). No obstante, estos registros están sujetos a diferentes procesos de formación y, como consecuencia, incorporan cierta variabilidad que es independiente de la generada por las poblaciones humanas. Los sitios arqueológicos en estos *loci* son muy importantes en la arqueología de la Puna, y sin embargo es aún muy poco lo que conocemos sobre algunos de los procesos que han formado ese registro a lo largo del tiempo (Yacobaccio 1984-85, 1991a; Elkin et al. 1991; Nasti 1991; Olivera 1992; Caracotche 1995; entre otros).

Los procesos y agentes implicados en la formación de un registro dado varían de acuerdo a una serie de factores contextuales. En el caso de los abrigos rocosos, el hecho de que constituyen refugios naturales condiciona una serie de procesos relacionados con su utilización por distintos animales, no sólo nuestra especie. Entre estos procesos, resultan de particular relevancia aquellos relacionados con el uso recurrente de los abrigos por mamíferos carnívoros y la alternancia ocupacional entre éstos y humanos. La acción de los carnívoros puede implicar modificación, destrucción y transporte de partes esqueléticas, y su alternancia ocupacional con humanos

constituye una fuente importante de variabilidad en el registro arqueológico, que afecta a su integridad y resolución (*sensu* Binford 1981).

Los arqueólogos muchas veces asumimos que las faunas asociadas a vestigios culturales fueron generadas y modificadas por las actividades humanas, pero la alternancia ocupacional entre humanos y carnívoros es frecuentemente uno de los principales procesos que hacen a la formación de los registros faunísticos en abrigos rocosos, suficientemente común como para no considerarla una excepción (Binford 1981, Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994). Por ello no podemos asumir que todos los registros faunísticos de abrigos sean estrictamente arqueológicos, es decir, generados exclusivamente por humanos. "*El contexto no se debe asumir, se debe demostrar*" (Borrero 1988:28, énfasis original), y trabajos como el que aquí se presenta apuntan a hacer un aporte a las herramientas metodológicas disponibles para ello.

A estos procesos generados por los carnívoros se suman otros, relacionados específicamente con los carroñeros, que suelen utilizar los restos faunísticos depositados por otros agentes como fuente de alimentos. Los abrigos rocosos, siendo *loci* predecibles de estas acumulaciones, no sólo están potencialmente sujetos a la alternancia ocupacional, sino también a estos procesos de modificación, atrición y sustracción.

Por todas estas razones, la acción de carnívoros puede constituir uno de los procesos tafonómicos de mayor relevancia en los abrigos de la Puna y un aspecto clave de la formación de estos conjuntos arqueofaunísticos. Muchos sitios arqueológicos de la región presentan de hecho evidencias de mascado por carnívoros, e incluso restos esqueléticos y excrementos, especialmente de cánidos (Elkin et al. 1991, Yacobaccio 1991a, Olivera 1992, Elkin 1996a, Yacobaccio et al. 1997-98, entre otros). Sin embargo, hasta hace poco tiempo nuestro conocimiento sobre la acción tafonómica de los carnívoros de la Puna y, a pesar de su importancia arqueológica, sobre la tafonomía de abrigos en la región era mínimo. Esta es precisamente una de las principales razones que motivaron esta investigación doctoral.

La investigación consistió básicamente en estudiar los conjuntos faunísticos formados en la actualidad por los carnívoros de la Puna en abrigos rocosos a la luz de la ecología de estos mamíferos, modelar su acción tafonómica, y utilizar las inferencias así generadas para evaluar las consecuencias de estos procesos tafonómicos en el registro arqueofaunístico de la región. En este proceso se prospectaron amplias áreas de diferentes sectores de la Puna, se relevaron una veintena de madrigueras, y se analizaron alrededor de 600 excrementos de carnívoro y más de 3000 especímenes óseos¹ modernos, así como *ca.* 430 excrementos de carnívoro y *ca.* 16000 especímenes óseos procedentes de los sitios arqueológicos, como se detalla en el próximo

capítulo, además de la información tomada de la bibliografía. Esta tesis presenta los resultados de estos diferentes análisis y evalúa sus implicaciones.

Dos sitios de suma importancia en la historia de la arqueología regional han sido seleccionados para analizar el impacto y las implicaciones de la acción de los carnívoros: Inca Cueva-cueva 4 (ICc4), en la Puna Seca, y Quebrada Seca 3 (QS3), en la Puna Salada. Las colecciones arqueofaunísticas de estos sitios, la mayor parte de las cuales ya fue estudiada por otros investigadores con relación a distintas preguntas zooarqueológicas (ver Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a, respectivamente), han sido analizadas en función de las nuevas preguntas y la información generada sobre los procesos tafonómicos en cuestión. Los conjuntos previamente estudiados fueron re-analizados con este fin, y una parte de las colecciones fue estudiada por primera vez para esta tesis.

Objetivos

El objetivo general de la tesis consiste en contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de ICc4 y QS3 y de la Puna en general, y de las inferencias sobre el pasado que a partir de éste pueden hacerse.

Se han planteado asimismo los siguientes objetivos particulares:

- 1) Estudiar uno de los procesos tafonómicos potencialmente más importantes en la región: la acción de carnívoros,
 - 1.a) tanto en lo que respecta a su injerencia en la integridad del registro arqueológico,
 - 1.b) como en lo relativo a la información paleoecológica que puede brindar, incluyendo la coevolución entre las poblaciones humanas y las de carnívoros a través del tiempo.
- 2) Evaluar la injerencia de estos procesos y sus consecuencias, así como la información que ofrecen, en dos de los sitios arqueológicos más importantes de la región:
 - 2.a) Inca Cueva-cueva 4 (Jujuy) y
 - 2.b) Quebrada Seca 3 (Catamarca).
- 3) Evaluar y discutir algunos de los principales aspectos metodológicos de la tafonomía y los estudios de procesos de formación del registro arqueológico, en retroalimentación con los resultados de esta investigación.

La necesidad de información sobre los procesos tafonómicos introducidos por carnívoros gira

entonces en torno de dos ejes, que atraviesan a estos objetivos y se reflejarán en el desarrollo de la tesis:

- ◆ los sesgos potenciales que estos procesos pueden introducir en los registros arqueofaunísticos, es decir, cómo afectan a las interpretaciones arqueológicas, y
- ◆ la información paleoecológica que puede obtenerse a partir de sus trazas, incluyendo la variable relación entre las poblaciones humanas y las de carnívoros a lo largo del tiempo y sus implicaciones para comprender las adaptaciones de las primeras.

El primero de los objetivos particulares está orientado a generar un modelo sobre estos procesos en la región, que sea de utilidad general para evaluar los registros arqueológicos de abrigos y para obtener nueva información sobre el contexto en que vivieron las poblaciones humanas del pasado. La construcción de este modelo ha requerido de la elaboración de una serie de hipótesis de trabajo sobre la acción de los carnívoros (ver capítulo I.2). Estas hipótesis guiaron la investigación, basada en la información ecológica disponible y los estudios actualísticos realizados.

Para la construcción de este modelo se ha buscado no sólo describir patrones recurrentes, sino también dar cuenta de las condiciones bajo las cuales tales patrones pueden variar. Esto se relaciona con trascender el nivel meramente descriptivo para no asumir a los procesos tafonómicos como constantes y a su comportamiento como algo dado, especialmente si consideramos la larga secuencia temporal implicada en los casos arqueológicos analizados. Más específicamente, se ha buscado estudiar la variabilidad en la acción tafonómica de los carnívoros a través de diferentes áreas ecológicas de la Puna y su Borde. El estudio de los correlatos de la variación de los procesos tafonómicos en el espacio es un recurso metodológico clave para interpretar las variaciones que pueden haber tenido en el tiempo en función de condiciones cambiantes en un mismo lugar. Sólo si comprendemos bajo qué condiciones un proceso tafonómico genera productos diferenciales podemos acercarnos a la evaluación de sus expresiones concretas en el pasado, y así conocer las circunstancias en que se formaron los depósitos arqueológicos de interés, muchas de las cuales conformaron además el contexto en que vivieron las sociedades humanas.

Esto se relaciona con el objetivo particular presentado como tercero (aunque la enumeración no hace referencia a un orden secuencial), dirigido a evaluar críticamente una serie de aspectos metodológicos que tienen directas implicaciones para la investigación y que están siendo discutidos por investigadores de diferentes regiones y problemáticas. Tal es el caso, entre otras cosas, de la necesidad de manejar múltiples líneas independientes de evidencia, y de evaluar el

peso relativo de cada una en tanto criterios identificatorios de estos procesos, sin asignarles un valor *a priori* (como se ha hecho por ejemplo con las modificaciones óseas, consideradas muchas veces como un criterio suficiente para dar cuenta de la formación de un conjunto). Estas cuestiones están íntimamente relacionadas con el estudio de las condiciones que generan variabilidad.

A partir de los resultados obtenidos con las investigaciones actualísticas y la evaluación crítica de las metodologías disponibles, los modelos generados fueron aplicados a ICc4 y QS3, dos casos paradigmáticos de la Puna Seca y la Salada, respectivamente. Uno de los aspectos más novedosos de estas inferencias reside en que se han aplicado modelos locales que, a diferencia de otros disponibles en la literatura, cumplen una serie de condiciones que los vuelven relevantes a las situaciones estudiadas. Esto contribuye, a la vez, a retroalimentar el último objetivo: la discusión sobre los aspectos metodológicos de la tafonomía. El análisis de estos sitios arqueológicos a la luz de las nuevas investigaciones, así como sus implicaciones, constituyen entonces el principal aporte a realizar a través de esta tesis.

Antecedentes e historia de la investigación

Las investigaciones realizadas en Sudamérica, particularmente en algunas áreas del Cono Sur, han arrojado alguna luz sobre la tafonomía de carnívoros, especialmente en las últimas dos décadas. Sin embargo, el problema está lejos de haber sido tan sistemáticamente estudiado como en otros continentes. Esta falta de información ha llevado a ciertas ambigüedades en la interpretación del registro arqueofaunístico.

De acuerdo a la literatura, además de la que aquí se describe ha habido sólo dos investigaciones orientadas a generar principios tafonómicos en la Puna: las encabezadas por D. Elkin sobre la destrucción mediada por la densidad mineral ósea (Elkin y Zanchetta 1991; Elkin 1995, 1996a), y aquellas encabezadas por A. Nasti y D. Olivera en Antofagasta de la Sierra con el principal objeto de responder a preguntas sobre procesos de formación culturales (Nasti 1991, Olivera et al. 1991-92, Olivera y Nasti 1993; ver también Nasti 2000). Aunque en general la problemática de los carnívoros ha sido periférica respecto de sus objetivos, ambas investigaciones aportan información muy valiosa para este proyecto, especialmente con relación a los patrones de destrucción de los restos óseos.

Tradicionalmente, la escasez de información sobre los carnívoros de la Puna ha hecho necesario

utilizar modelos tafonómicos no locales en la interpretación de los registros arqueofaunísticos de la región. Pero estos modelos no siempre son aplicables directamente, ya que muchas de sus implicaciones no son relevantes para las condiciones locales. Además, generalmente se refieren a carnívoros relativamente grandes, que pueden generar niveles altos de destrucción (ver Lyman 1994a).

Dado el estado de las investigaciones en la región, conocer las características de la acción tafonómica de los carnívoros locales se nos presentaba entonces como una prioridad para poder evaluar las propiedades de los registros arqueofaunísticos, tal como fuera planteado en muchas oportunidades (Aschero 1987, Yacobaccio 1991a, Nasti 1991, Olivera 1992, Caracotche 1995, Mondini 1995a, Acosta et al. 1995, Mondini y Muñoz 1996, entre otros). En comparación con muchas regiones del mundo, nuestro conocimiento sobre el tema es aún mínimo, y esto se aprecia en los problemas interpretativos con que permanentemente nos desafían los materiales arqueológicos.

Es destacable incluso que en los últimos Congresos Nacionales de Arqueología Argentina son escasos los trabajos que tratan sobre registros arqueofaunísticos en la Puna y el NOA en general, y más escasos aún los que pueden incorporarse a esta investigación doctoral (por ej., con nueva información sobre abrigos rocosos) (Diez Marín 1999, XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina 1999, XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina 2001).

El problema de estudio que aquí trato surgió cuando realizaba trabajos de campo y de gabinete en los que se observó que los materiales arqueofaunísticos procedentes de abrigos rocosos estaban afectados en alguna medida por carnívoros. Sin embargo, como vimos, no existían estudios sistemáticos sobre el tema en la Puna que posibilitaran una evaluación precisa de su significación. Al comienzo de la investigación se realizó una primera evaluación de los procesos tafonómicos producidos por carnívoros en abrigos de la Puna (Mondini 1995a²). Con el fin de conocer los registros fósiles³ que éstos generan y/o modifican, se relevaron madrigueras modernas en abrigos rocosos y se estudiaron sus acumulaciones óseas. A través de estos estudios, se comenzaron a estimar las tendencias generales que asumen estos procesos en la región, un primer paso indispensable en todo estudio tafonómico con muy pocos antecedentes.

Estos resultados plantearon además una serie de nuevos interrogantes: ¿Cuáles son los límites a la generalización de los patrones inferidos sobre la acción tafonómica de carnívoros? ¿Cuáles son los rangos de variabilidad esperables? ¿Bajo qué condiciones varía? ¿Cómo ha afectado esa variabilidad a los registros arqueofaunísticos de la región? Ante estas preguntas, se planteó un cambio cualitativo en la resolución de la investigación: se consideraron unidades espaciales de

análisis significativas que dieran cuenta de la variabilidad observada y de aquella esperable en la región. Asimismo, la información disponible sobre la ecología de los carnívoros que con el tiempo pudo relevarse fue jugando un rol cada vez más importante.

Finalmente, en el último período se estudió, además, la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 a la luz de la información generada a lo largo de las fases previas de la investigación. Esta etapa final permite así abordar el objetivo último de la investigación, que consiste en aprender sobre la formación de los depósitos arqueológicos, aplicando los conocimientos adquiridos a dos de los sitios más importantes de la región, pero también modelando la acción tafonómica de los carnívoros de modo que sea aplicable a otros sitios de la Puna e incluso, dadas ciertas condiciones, de otras regiones.

Alcances y estructura de la tesis

Los estudios tafonómicos, y aquellos sobre la formación del registro arqueológico en general, son indispensables para discutir nuestras ideas sobre el pasado. En el camino inferencial desde la materia estática que relevamos (por ej., un conjunto de viejos huesos rotos) hasta la dinámica del pasado, los arqueólogos nos encontramos con muchas trazas que pueden parecer ajenas a nuestro interés último. Pero difícilmente podamos decir algo confiable sobre el significado cultural de esos materiales sin evaluar la historia del depósito. Y cuando comenzamos a estudiarla, nos encontramos con que tiene un gran potencial explicativo sobre las situaciones arqueológicas. A esto apunta el objetivo general de esta tesis.

Los principales resultados que se presentan aquí consisten entonces en la caracterización de la acción de carnívoros, potencialmente uno de los principales procesos tafonómicos en la Puna, y la aplicación del conocimiento adquirido en dos de los sitios más importantes de la arqueología regional: ICc4 y QS3.

A través de estudios tafonómicos actualísticos, los primeros de su clase en la región, y del análisis de las colecciones arqueofaunísticas de ICc4 y QS3 bajo esta luz, se ha buscado contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de los abrigos puneños. Aún conocemos muy poco sobre los procesos tafonómicos considerados, y esta información se ha vuelto indispensable para el avance de las investigaciones arqueológicas regionales. Mediante esta investigación se ha buscado aprender tanto sobre la integridad del registro arqueológico como sobre distintos aspectos paleoecológicos del Holoceno, incluyendo la relación entre las

poblaciones humanas y las demás poblaciones de predadores⁴ de la Puna.

Por otra parte, esta tesis no busca agotar nuestro conocimiento sobre el problema de la tafonomía de carnívoros o la de los abrigos rocosos en la región, sino más bien resolver algunas preguntas y dejar planteadas otras que será necesario estudiar en el futuro. Aquí se parte de que tanto una cosa como la otra constituyen resultados igualmente significativos de la investigación llevada a cabo. Dentro de lo segundo, algunas de las preguntas que quedan abiertas para futuros estudios tienen que ver con la enorme variabilidad de la acción tafonómica de estos carnívoros andinos y las condiciones bajo las que se produce, así como con la información paleoecológica sobre los ambientes Finipleistocénicos y Holocénicos que encierran los restos y trazas⁵ de los carnívoros recuperados en contextos arqueológicos. Estas cuestiones se retoman hacia el final de la tesis.

Cabe destacarse que si bien esta investigación comparte muchas preguntas, métodos e información con estudios sobre faunas acumuladas por carnívoros llevados a cabo por paleontólogos y por biólogos, a diferencia de ellos aquí me centro en los carnívoros no meramente por sí mismos o en función de reconstrucciones paleoambientales, sino en relación con las poblaciones humanas y el registro arqueológico.

Por otra parte, si bien en esta tesis me he centrado en los restos de vertebrados, especialmente mamíferos, sería del mayor interés que futuros estudios se aboquen al análisis de otros taxones animales y del registro vegetal, entre otros, que también son potencialmente muy informativos.

La organización de la tesis ha buscado reflejar en parte el transcurso de la investigación que le dio origen. Como se mencionó antes, se partió de una serie de hipótesis de trabajo que funcionaron como herramientas heurísticas generales. Con esta guía se abordaron dos líneas de investigación paralelas, que fueron retroalimentándose: a) aquella sobre la ecología de la Puna y la de los carnívoros, basada en la bibliografía y la consulta a especialistas, y b) los estudios actualísticos realizados sobre madrigueras modernas en la región. A partir de ambas se construyó un modelo que da cuenta de las preguntas planteadas en los objetivos, y luego este modelo fue aplicado en el análisis tafonómico de los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3.

La tesis se divide entonces en tres grandes partes, que en general se subdividen en capítulos, siguiendo los lineamientos generales de las investigaciones científicas. A su vez, cada uno de estos capítulos abarca diferentes secciones, cuyos contenidos se enuncian brevemente aquí:

I. Introducción y planteo del problema: en esta parte se presentan el problema, los objetivos y expectativas, la perspectiva teórica y la metodología implementada.

I.1. Introducción y objetivos: hacia una tafonomía de carnívoros en la Puna: en este capítulo se han planteado el problema de estudio y su relevancia para la arqueología de la Puna, y los objetivos, alcances y organización de la tesis.

I.2. El registro analizado y las expectativas generales: breve introducción a los casos modernos y arqueológicos estudiados, antecedentes en tafonomía de carnívoros y expectativas generales derivadas.

I.3. Abordaje teórico y metodológico: aspectos teóricos de la tafonomía de carnívoros y consideraciones metodológicas.

II. Resultados: en esta parte se presentan los resultados obtenidos con la investigación, tanto en un nivel descriptivo como en uno interpretativo, a través de la modelización de los procesos tafonómicos estudiados y de la aplicación de ese modelo en el análisis de ICc4 y QS3.

II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región: aspectos ecológicos y paleoecológicos de la región y de los carnívoros involucrados.

II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos: las áreas estudiadas y las madrigueras relevadas, abrigos utilizados, conjuntos faunísticos transportados y escatológicos (es decir, aquellos restos faunísticos contenidos en excrementos), modificaciones en los especímenes óseos, y variabilidad en la acción tafonómica de los carnívoros.

II.3. Un modelo sobre la acción tafonómica de carnívoros en la región: interpretación de los resultados y formulación de un modelo general.

II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado: las trazas de la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 y las implicaciones para la integridad del registro arqueológico, para la paleoecología de la región y para la coevolución de humanos y carnívoros.

III. Discusión y conclusiones: esta parte es el corolario de la tesis; se presenta una discusión de los resultados tanto sustantivos como teórico-metodológicos, y se reúnen las conclusiones a las que esta investigación ha permitido arribar, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido con ella.

Notas:

¹ Nótese que aquí se utiliza el término “óseo” en sentido genérico, abarcando también a los especímenes dentarios y demás partes esqueléticas. Se consideran especímenes a estas partes o fragmentos de ellas.

² Debe notarse que toda la información incluida en la tesis de Licenciatura y publicada con anterioridad a esta tesis doctoral ha sido revisada para la misma, y han surgido leves diferencias en algunos datos (que en ningún caso alteran las tendencias previamente inferidas), por lo que en esos casos debe considerarse la información aquí volcada como válida.

³ Nótese que aquí no se utiliza el concepto de "registro fósil" en el sentido de "fosilizado", sino como un conjunto de restos o trazas de organismos en un espacio geográfico y un contexto geológico definidos (Lyman 1987:95), sea este actual o pasado. Asimismo, cuando nos referimos al registro paleontológico, no se busca dar una connotación temporal particular, sino solamente indicar que los agentes formadores no son humanos.

⁴ A menos que se aclare lo contrario, aquí se utiliza el concepto de predador en sentido genérico, es decir incluyendo a los carnívoros carroñeros.

⁵ Mientras que los restos fósiles son las partes constitutivas de organismos individuales, las trazas fósiles son aquellos rastros que quedan en sustratos orgánicos e inorgánicos (por ej., marcas de dientes, huellas de pisadas, etc.), y reflejan las interacciones de los organismos con elementos de su ambiente, incluso otros organismos (Gifford 1981).

I.2. Las expectativas generales y el registro analizado

En este capítulo se describen las expectativas generales derivadas de los antecedentes en tafonomía de carnívoros, que funcionaron como punto de partida de la investigación, y se hace una breve introducción a los casos modernos y arqueológicos estudiados, tratados en detalle en la siguiente parte de la tesis.

Tafonomía de carnívoros

Comenzaremos por los principales antecedentes sobre tafonomía de mamíferos carnívoros, especialmente en arqueología. Los carnívoros han llamado tradicionalmente la atención de los arqueólogos en todo el mundo porque suelen ser importantes agentes tafonómicos (Binford 1981). Entre otras razones, esto es así porque pueden modificar y destruir huesos al mascarlos, así como acumular huesos, incluso en los mismos lugares que los sitios arqueológicos, y en algunos casos sustraerlos de éstos.

Los carnívoros tienen, en efecto, dos clases principales de comportamientos tafonómicamente relevantes: modificación y destrucción por mascado, y transporte de partes esqueléticas (Binford 1981). Los efectos de estos comportamientos pueden afectar a las interpretaciones arqueológicas, tanto en lo que hace a las estrategias de subsistencia como a otras cuestiones, tales como los patrones de asentamiento (por ej., la distinción entre sitios residenciales vs. otros). Pero al mismo tiempo, dado que los procesos tafonómicos son ecológicos en su naturaleza, nos ofrecen una fuente única de información sobre las condiciones en que operaron las sociedades humanas en el pasado.

Los abrigos rocosos, en tanto refugios naturales, son *loci* recurrentemente usados por los carnívoros. Son utilizados como madrigueras, destinos de transporte de alimento, *loci* de depositación de excrementos y, si hay partes animales disponibles (incluso por descarte humano), como fuente de carroñeo (Brain 1980, Straus 1982, Stiner 1994, entre otros). Por medio de la adición, sustracción, atrición y modificación de huesos implicadas en estos distintos usos, estos

predadores introducen variabilidad en las propiedades de los registros arqueofaunísticos, variabilidad que no deriva directamente de los comportamientos humanos. Pueden asimismo generar depósitos similares a los arqueológicos, incluso asociados a aquellos, en que la intervención humana es de menor importancia o nula.

Las potenciales consecuencias tafonómicas de la acción de carnívoros en abrigos consisten entonces principalmente en el aporte de especímenes óseos al registro arqueofaunístico, y su modificación o destrucción, mediante la alternancia ocupacional con humanos. Debe notarse que los excrementos constituyen una vía común de ingreso de material óseo de origen no cultural a los sitios arqueológicos, así como una fuente de información paleoecológica (Stallibrass 1990, Borrero y Martín 1996, Schmitt y Lupo 1995, Fernández Jalvo et al. 1996, entre otros). A estas consecuencias se suma, en el caso del carroñeo de conjuntos preexistentes, la potencial sustracción de partes.

Para evaluar estas consecuencias es necesario conocer los patrones de caza y carroñeo de los carnívoros, que potencialmente implican desmembramiento, acción masticatoria e ingestión, y el transporte selectivo de presas o segmentos de éstas para el consumo y la alimentación de crías.

En abrigos rocosos, el tema del transporte de partes esqueléticas es central para comprender la formación de los registros faunísticos. Los abrigos son los destinos finales de trayectorias de transporte de alimento no sólo por parte de los agentes humanos, sino también de los carnívoros (Binford 1981; Straus 1982; Stiner 1991, 1993; Behrensmeyer et al. 1992), y en la Puna, particularmente de zorros (*Pseudalopex*) (Yacobaccio 1991a, Redford y Eisenberg 1992, entre otros). En esta región, además, muchas ocupaciones humanas en abrigos han sido estacionales (Elkin et al. 1991), y las densidades demográficas humanas han sido generalmente bajas, especialmente durante el Holoceno Temprano y Medio (Yacobaccio 1997), lo que crea mayores oportunidades para la alternancia con carnívoros.

Además, cuando se acumulan restos faunísticos en los abrigos, ya sea por muerte “natural” o por descarte humano, estos *loci* pueden volverse parches de alimento carroñeable para los carnívoros. Esto puede introducir cierta ambigüedad, en el sentido que los abrigos rocosos pueden estar tanto al comienzo como al final de la trayectoria de obtención y transporte de alimentos. Sin embargo, es esperable que estén más sistemáticamente al final, ya que su función como refugio natural para establecer madrigueras es más o menos constante (siempre que no están ocupados), mientras que sólo algunas veces los abrigos contendrán restos faunísticos carroñeables.

La actividad de madrigueras es uno de los principales procesos biológicos que inciden en la

acumulación y preservación de restos de vertebrados en abrigos rocosos (Behrensmeier 1991). Las acumulaciones faunísticas generadas por carnívoros en madrigueras son particularmente relevantes para la arqueología, ya que constituyen el análogo paleontológico más similar a las generadas por los humanos (Gifford 1981). Estas acumulaciones suelen superponerse a las humanas en los abrigos, pudiendo generarse una mezcla de los restos de ambas clases de ocupación. Además, como vimos, a través de este uso de los abrigos los carnívoros pueden modificar, remover y destruir partes esqueléticas acumuladas por las ocupaciones humanas.

La proporción de modificaciones o daños por carnívoros ha sido frecuentemente usada en arqueología como un criterio suficiente para dar cuenta de la incidencia de estos agentes en un conjunto dado. Aquí, sin embargo, los daños no son concebidos *a priori* como un criterio especialmente diagnóstico de la acción de carnívoros, en comparación con otros indicadores. Más bien, se busca integrarlos en un modelo que abarca múltiples líneas independientes de evidencia, cuyo peso relativo debe ser evaluado empíricamente.

La modificación y destrucción de huesos por estos agentes ha sido precisamente el aspecto que más ha preocupado a los arqueólogos, no sólo porque ayuda a identificar su incidencia, sino también porque puede enmascarar e incluso borrar distintas trazas de actividad humana. Los efectos de estas conductas, especialmente por carnívoros con un poder destructivo relativamente grande, han sido estudiados en distintas regiones del mundo (Brain 1980, 1981; Binford 1981; entre otros; ver Lyman 1994a). Sin embargo, apenas hemos comenzado a estudiar los patrones de daño que pueden causar los carnívoros de nuestro país (para ejemplos, ver Borrero 1990; Borrero y Martín 1996; Nasti 1991, 2000).

El transporte de partes esqueléticas por carnívoros ha recibido en general una menor consideración, y hasta ahora no había sido estudiado sistemáticamente en la Puna. Esto se torna particularmente importante si consideramos que el transporte por humanos ha servido de base para diversos modelos que buscan comprender, entre otras cosas, la funcionalidad de diferentes sitios y la movilidad de los grupos humanos (por ej., Binford 1978, 1981; Thomas y Mayer 1983).

Como veremos, el uso del espacio por carnívoros y humanos puede ser también muy informativo sobre las chances de un *locus* determinado de haber sido ocupado por unos u otros. Este aspecto, sin embargo, no ha sido generalmente estudiado desde un punto de vista tafonómico con este tipo de preguntas como objetivo.

Como mencionamos antes, la necesidad prioritaria de desarrollar criterios metodológicos para identificar los procesos tafonómicos generados por carnívoros en la Puna, donde prácticamente no

disponíamos de antecedentes, ha sido frecuentemente destacada en la bibliografía arqueológica (Aschero 1987, Yacobaccio 1991a, Nasti 1991, Olivera 1992, Caracotche 1995, entre otros). Si bien hay importantes antecedentes tafonómicos sobre algunas especies de carnívoro presentes en la Puna (por ej., Borrero 1990, Borrero y Martín 1996, Nasti 2000), la información tafonómica que se ha buscado generar con esta investigación no era conocida para la región previo a la misma.

El registro fósil generado por carnívoros

Entre los aspectos más estudiados, varias investigaciones han desarrollado criterios para determinar si los agentes acumuladores del registro fósil, particularmente los conjuntos óseos, son humanos o carnívoros (Brain 1980, Binford 1981, Haynes 1983, Blumenschine 1988, Lam 1992, Capaldo y Blumenschine 1994, Schmitt y Juell 1994, Stiner 1994, Capaldo 1997, Domínguez-Rodrigo 1999, entre otros).

Blumenschine (1988), por ejemplo, ha comparado las propiedades de tres clases de conjuntos óseos que él mismo generó: "sólo carnívoro" (huesos de bóvidos muertos o carroñeados y consumidos por grandes carnívoros africanos), "sólo percutor" (huesos de bóvidos partidos con un percutor) y "sitio simulado" (algunos de estos huesos abiertos con un percutor, deprovistos de médula, sujetos luego a la acción carroñera de carnívoros). Una de las diferencias más significativas reportadas por Blumenschine es aquella entre los conjuntos "sólo carnívoro" y "sitio simulado" respecto de la proporción de marcas de mascado, que son más abundantes en los primeros. Además, los huesos de "sitios simulados" tienen marcas de percusión en las diáfisis medias, donde las marcas de mascado son menos abundantes. Sin embargo, como Lyman (1994a) y otros han notado, las marcas de mascado no siempre son proporcionales a la intensidad de la participación de los carnívoros. Por lo tanto, esta línea de evidencia debe usarse en conjunción con otras que ayuden a discriminar la injerencia de ambas clases de agentes.

Stiner (1994), en su estudio de los sitios Musterienses en Italia, usó tres conjuntos de variables para distinguir los roles relativos de homínidos *vs.* carnívoros en las acumulaciones óseas: modificaciones óseas, frecuencias de especies e información sobre comportamiento. La autora dividió estas variables en once criterios, que dispuso en una matriz (Stiner 1994:Tabla 5.23). Si bien este modelo es un antecedente muy importante, algunos criterios no son relevantes a nuestro caso. Tal es el caso de los relativamente bajos niveles de fragmentación (expresada a través de la longitud promedio de los fragmentos), ya que los carnívoros de la Puna pueden acumular fragmentos óseos muy diminutos, especialmente, como veremos, en el caso de los conjuntos

escatológicos. El uso del espacio interno tampoco es tan relevante, ya que los abrigos bajo estudio, y los de la Puna en general, no son tan grandes como los del estudio en Italia. Finalmente, cabe destacarse que la presencia de huesos de carnívoros no sería tan importante en nuestro caso, ya que como veremos no se ha identificado ninguno como tal en las madrigueras modernas de carnívoros de la Puna; sólo unos pocos, con una representación estadísticamente insignificante, se han registrado en depósitos arqueológicos.

Lyman (1994a) ha resumido varios modelos como éstos, y ha sugerido que los conjuntos faunísticos generados por humanos estarían caracterizados por una combinación de quemado, fragmentación, meteorización homogénea, marcas de procesamiento y la asociación con trazas humanas tales como artefactos. En el contexto analizado aquí, sin embargo, la fragmentación sería un criterio ambiguo, como se mencionó arriba. La meteorización también puede ser equívoca, ya que está condicionada por muchos procesos independientes del agente acumulador.

Como puede verse en estos ejemplos, la mayor parte de los estudios han tratado principalmente con grandes carnívoros (entre las pocas excepciones están Andrews y Evans 1983; Stallibrass 1984, 1990; Andrews 1990; Borrero 1990). Sin embargo, como veremos, varias diferencias emergen cuando tratamos con carnívoros pequeños y, más aún, cuando aquellos más proclives a utilizar abrigos rocosos son pequeños carroñeros.

No sólo se han estudiado preferencialmente los grandes predadores, sino también sus efectos en las partes no consumidas de sus presas, principalmente las más grandes (Stallibrass 1990, Lyman 1994b). Sin embargo los carnívoros también acumulan los huesos que ingieren, a través de sus excrementos, un proceso conocido como “coprocenosis” (Mellet 1974). Si bien los grandes predadores no son acumuladores significativos de pequeños mamíferos (Andrews 1990), esto es particularmente común en los pequeños carnívoros que se alimentan de presas pequeñas. Lamentablemente éstos tendieron a estar oscurecidos ante el enorme poder destructivo de las hienas (Stallibrass 1990), que tanta atención han recibido por parte de los arqueólogos (por ej., Sutcliffe 1970, Maguire et al. 1980, Binford et al. 1988, Hill 1989, Skinner y van Aarde 1991, Lam 1992). Recién en los ‘80 se comenzaron a hacer estudios sistemáticos sobre esta problemática, aunque aún hoy siguen siendo muy escasos.

Aunque los contextos en que se depositan los excrementos varían (letrinas, madrigueras, puntos de demarcación de territorios, sitios de consumo; Andrews y Evans 1983, Martín 1998, Bouchner 1999, entre otros), en muchos casos los *loci* usados para estos distintos propósitos coinciden con los utilizados por humanos, especialmente en el caso de los abrigos rocosos, un recursopreciado para ambos. De hecho en la Puna se han registrado excrementos de carnívoro en distintos sitios

arqueológicos (como los aquí analizados), pero estos materiales y su significado no habían sido analizados, ni tampoco se disponía hasta el momento de un análogo moderno relevante contra el cual compararlos.

El “sesgo de los predadores” resultante de su especialización y de la vulnerabilidad de las presas (Andrews y Evans 1983) juega un rol muy importante en las frecuencias taxonómicas y anatómicas de éstas en conjuntos escatológicos, aunque los zorros de la Puna, principales candidatos a depositar fecas en abrigos rocosos, tienden a ser oportunistas. Otro “sesgo” se superpone a éste, el cual se relaciona con qué huesos de esas presas y/o partes son ingeridos. Finalmente, debe considerarse el “sesgo” impuesto por la destrucción diferencial de los huesos durante su consumo y su resultante identificabilidad diferencial. Como ha mostrado Andrews (1990) en su comprehensivo estudio comparativo, los carnívoros mamíferos suelen producir un daño extremo en los huesos, debido a que se suman la acción de los dientes y el paso por el tracto digestivo, que, a diferencia de las aves predatoras, incluye no sólo el estómago sino también los intestinos.

Hay modificaciones óseas que son específicas a los conjuntos escatológicos (Binford y Bertram 1977, Walters 1984, Stallibrass 1990, Andrews 1990, Denys et al. 1995, entre otros). Hay tres clases principales de consecuencias tafonómicas de la ingestión de huesos y dientes: fragmentación, destrucción total y modificaciones por digestión (Andrews 1990). Las dos primeras son causadas tanto por la acción de dientes como por el proceso digestivo, mientras que la tercera se debe exclusivamente a este último, por lo que su potencial para identificar conjuntos escatológicos en el registro fósil es crucial.

Variabilidad esperable

Una serie de factores puede afectar a los patrones de acción de carnívoros sobre el registro óseo, y por lo tanto a sus efectos. Como postula Gifford (1981) respecto de los daño de carnívoros, no sólo debemos esperar variaciones de especie a especie, sino también entre poblaciones de una misma especie bajo diferentes condiciones ecológicas. De allí la concepción de los patrones tafonómicos como ecológicamente informativos que antes mencionáramos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de las condiciones bajo las cuales el comportamiento de los carnívoros y sus efectos pueden variar. Como se podrá apreciar, todas estas condiciones están relacionadas entre sí.

- ◆ Tamaño corporal de los carnívoros y de las presas y carcasas-fuente (Meserve et al. 1987, Hill

1989, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). Como vimos, muchas variables están relacionadas con estos factores y la interacción entre ambos. El tamaño corporal de los individuos varía entre taxones, y constituye un factor que puede incidir en la selectividad de los predadores, la transportabilidad de las presas, el grado de destrucción y, por lo tanto, con la representación diferencial de partes anatómicas y de especies en el registro fósil. Así como puede haber un tamaño mínimo por debajo del cual las presas pueden ser totalmente destruidas, también hay un tamaño máximo por sobre el cual las presas no pueden ser cazadas por muchos carnívoros, que suele ser igual o mayor al de sí mismos. En ese caso, las presas son únicamente carroñeadas, por lo cual se deben tener en cuenta la secuencia natural de desarticulación y los modos de consumo y descarte por consumidores primarios (incluyendo a las poblaciones humanas), así como otros factores que hacen a la disponibilidad de carcasas y partes en el paisaje. La edad de los individuos también incide sobre las estrategias de aprovisionamiento y transporte por parte de los predadores.

◆ Densidad de los carnívoros y de las presas y carcasas disponibles, y su relación (Kruuk y Turner 1967; Gifford 1981, 1991; Haynes 1982; Hill 1989; Borrero 1990; Novaro 1991; Stiner 1991; entre otros). Esto afectaría al daño y desarticulación infligidos por los predadores y carroñeros. Por ejemplo, se espera que afecten menos a las carcasas carroñeadas en el caso que éstas estén abundantemente disponibles. De aquí también la importancia de evaluar la competencia entre carnívoros en cada comunidad, ya que afectaría a factores tales como la intensidad de acumulación de presas o sus partes. Novaro (1991) sugiere, por ejemplo, que en el S de Neuquén la abundancia de carcasas disponibles para la carroña sumada a las bajas densidades de carnívoros, resultado de la presión que ejerce la caza por humanos, reducirían la posibilidad de competencia interespecífica. Asimismo, debemos considerar la relación entre presas y su posible competencia, y el rol de la predación como potencial regulador de las poblaciones de presas. Finalmente, un desbalance entre la densidad o biomasa de predadores y de presas, especialmente si se trata de las presas preferidas, podría acarrear un estrés nutricional en los primeros, lo cual se discute a continuación.

◆ Estrés ambiental sobre la población de presas y la de carnívoros (Binford y Bertram 1977, Gifford 1981, Walters 1984, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). Este factor, inseparable del anterior, afectaría entre otras cosas al estado nutricional tanto de la presa como del predador. En relación con ello, también puede afectar a la selectividad del predador, ya que bajo estas condiciones es esperable una dieta más amplia. Asimismo, se ha postulado que el ritmo de desarticulación de las carcasas y el grado de destrucción de los huesos por parte del predador aumentarían en estas circunstancias. Esto último puede deberse no sólo a un estrés nutricional en el predador, sino también a un mal estado nutricional de las presas.

- ◆ Propiedades de los predadores y de las carcasas disponibles en relación con las posibilidades de desarticulación y destrucción (Borrero 1990, Gifford-Gonzalez 1991, entre otros). Hay tres cuerpos de información con potencial predictivo sobre los patrones de comportamiento de los predadores en diferentes áreas: la anatomía económica de las carcasas, la fuerza relativa de las distintas articulaciones, y la fuerza de los predadores respecto de la resistencia de las carcasas. Estos factores están relacionados íntimamente con el tamaño y la densidad de los predadores, y con las posibilidades de estrés ambiental sobre la comunidad. Por ejemplo, Borrero (1990) ha observado para Tierra del Fuego que la lenta tasa de desarticulación está relacionada en parte con el bajo poder destructivo de los zorros, y con su falta de interés en un mascado sostenido de las carcasas.

- ◆ Estacionalidad (Binford y Bertram 1977, Borrero 1989, Novaro 1991, Stallibrass 1990, Stiner 1991, entre otros). Esto se relaciona con las probabilidades de estrés ambiental (aunque éste no necesariamente está condicionado por la estacionalidad). En muchas regiones, las poblaciones de pequeños mamíferos disminuyen durante el invierno, al tiempo que éstos se tornan menos activos y más difíciles de encontrar, por lo que es esperable que los cánidos carroñeen con más intensidad y produzcan un mayor grado de daño en los huesos (Stallibrass 1990). Esta variable también se relaciona con las estrategias adaptativas de los grupos humanos (ver abajo), que pueden presentar variantes estacionales. Además, deberán considerarse posibles cambios estacionales en el rango de acción tanto de presas como de predadores.

- ◆ Hábitat, adaptaciones morfológicas y comportamiento los predadores y de las presas disponibles en un área dada (Meserve et al. 1987, Hill 1989, Borrero 1990, Novaro 1991, entre otros). La ausencia de ciertas presas potenciales en la dieta de los predadores se puede deber a su hábitat, rasgos morfológicos y patrones de conducta particulares, lo cual implica la necesidad de conocer su rango de acción y su nicho. Meserve et al. (1987) se refieren a los patrones de utilización de presas por los predadores, demostrando cómo factores tales como tiempo de actividad y vulnerabilidad de aquellas en la comunidad vegetal pueden ser más cruciales que la relación de tamaños corporales. Asimismo, Novaro (1991) sostiene que el bajo consumo de *Eligmodontia* por parte de los zorros colorados (*Pseudalopex culpaeus*) en el S de Neuquén probablemente pueda explicarse por las adaptaciones morfológicas y conductuales de este cricétido, las que le permitirían eludir a los predadores más eficazmente que otras especies. También deben evaluarse estos mismos factores para los predadores en cuestión. Por ejemplo, Borrero (1990) menciona el uso del espacio por parte de los predadores como una variable tafonómicamente relevante, y sugiere que estos factores y sus efectos son sumamente dependientes de las propiedades regionales.

◆ Estrategias adaptativas de los grupos humanos (Binford y Bertram 1977; Walters 1984; Harris 1986; Simonetti 1986, 1988; Stallibrass 1990; Gifford-Gonzalez 1991; entre otros). Factores tales como una estrategia cazadora-recolectora vs. una pastoril o agrícola, una posible estrategia de almacenamiento logístico, la secuencia de procesamiento de las presas, el hecho de que se compartan o no alimentos, el modo de cocción y el modo de descarte de éstos, entre otros, pueden influir en las oportunidades de los carnívoros de actuar, y de actuar diferencialmente, sobre los conjuntos óseos que conforman precisamente el registro arqueofaunístico. Gifford-Gonzalez (1991:239) sostiene que debemos desarrollar "modelos apropiados para estudiar los restos faunísticos como componentes en sistemas de subsistencia humanos estratégicamente variables."⁶ Esta condición también podría afectar al rol de los homínidos en tanto predadores en potencial competencia con otros dentro de la comunidad.

Hipótesis de trabajo y expectativas generales

El eje central de la investigación doctoral ha sido, como vimos, la variabilidad de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros silvestres en abrigos rocosos de la Puna, en función de contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de estos *loci*.

El argumento central que se propone es que esa variabilidad está condicionada por la diversidad ecológica de la región, tanto en el presente como en el pasado.

El eje de la variabilidad ecológica atraviesa a las hipótesis de trabajo, planteadas al comienzo de la investigación sobre la base de la información general disponible sobre tafonomía de carnívoros. Estas hipótesis de trabajo, funcionando como herramientas heurísticas, permitieron generar una serie de expectativas generales para las diferentes unidades de análisis consideradas en la construcción del modelo, así como para los casos arqueológicos. En la tesis, la información relevada es comparada con estas expectativas, y así evaluada en función de las preguntas que guiaron la investigación.

Las unidades de análisis consideradas son: **1)** los abrigos utilizados como madrigueras, para evaluar el uso del espacio por parte de los carnívoros, **2)** los conjuntos faunísticos, principalmente su estructura taxonómica y anatómica, y **3)** los especímenes que los componen, donde se manifiestan las modificaciones óseas (marcas, fracturas, etc.) generadas por estos agentes.

Las hipótesis de trabajo y las expectativas derivadas de ellas son:

a) Abrigos rocosos. Partiendo de que los abrigos suelen ser el destino final de las trayectorias de transporte de alimento de los carnívoros, puede esperarse:

-que éstos utilicen los abrigos de la región para establecer sus madrigueras, y

-que dentro de ellos la acción tafonómica predominante sea aquella relacionada con el transporte o acumulación activa de partes esqueléticas.

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en estos aspectos se destacan la disponibilidad diferencial de abrigos y la competencia por ellos, así como niveles de atrición por parte de los carnívoros que pudieran contrarrestar los efectos de la acumulación activa.

b) Conjuntos faunísticos. Partiendo de que su estructura está determinada por la obtención, el transporte y la destrucción diferencial de partes esqueléticas, puede esperarse:

-que tanto taxones grandes (generalmente carroñeados) como pequeños (generalmente cazados) estén presentes,

-que los primeros estén representados anatómicamente en una forma más incompleta que los últimos, dado que la fuente no es necesariamente una carcasa completa, y que al ser más grandes son menos transportables, y

-que las partes anatómicas intrínsecamente más débiles tiendan a estar menos representadas, aunque al tratarse de zorros y otros carnívoros mayoritariamente pequeños, las diferencias no serían demasiado pronunciadas.

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en estas propiedades de los conjuntos se destacan la disponibilidad de presas o carcasas y su estado (especialmente nutrientes aprovechables), y la potencial competencia por ellas.

c) Especímenes óseos. Partiendo de que las modificaciones óseas son producto de la interacción entre las propiedades estructurales de los huesos y el poder masticatorio de los carnívoros, y de que dado el pequeño tamaño de los zorros y la mayor parte de los demás carnívoros su poder es generalmente exiguo, pueden esperarse bajos niveles de daños.

Las condiciones ecológicas que pueden introducir variabilidad en las modificaciones óseas son las mismas que afectarían a la estructura de los conjuntos: la disponibilidad y estado de las presas o carcasas, y la potencial competencia con otros predadores.

Cabe destacarse asimismo que si bien los zorros son los principales candidatos en el uso de abrigos en la región, puede esperarse cierta variabilidad en las distintas unidades de análisis según la especie carnívora de que se trate. Esto es especialmente relevante para la última etapa de Holoceno, en que los perros domésticos (*Canis familiaris*) se suman a la comunidad de predadores de la región. En este caso, más que el transporte, puede esperarse que la acción

tafonómica predominante sea la modificación y destrucción de partes esqueléticas: al alimentarse principalmente de lo suministrado (intencionalmente o no) por los humanos, no necesariamente realizarían aportes sustanciales de restos faunísticos a los lugares donde conviven con ellos. Además, dadas estas condiciones, sería el contexto cultural, más que las características ambientales, el que condicionaría el acceso de los perros a los huesos y, por ende, su acción tafonómica (ver capítulo II.1).

d) Sitios arqueológicos. Finalmente, partiendo de que tanto las bajas densidades de población humana inferibles en la Puna durante gran parte del Holoceno como sus patrones de movilidad propiciarían la alternancia ocupacional entre éstas y otros agentes, y de que ICc4 y QS3 están emplazados en abrigos rocosos, puede esperarse que la acción de los carnívoros haya jugado un rol importante en la formación del registro arqueofaunístico de estos sitios.

Sendos sitios se localizan en ambientes diferentes: ICc4 en la Puna Seca y QS3 en la Puna Salada. Es de esperar que si esta variabilidad ecológica ha sido sistemáticamente significativa para la acción tafonómica de los carnívoros en algún sentido, por ejemplo induciendo un mayor estrés en las poblaciones de carnívoros en la más árida zona meridional, esto debería reflejarse en sus trazas.

Los carnívoros de la Puna y el registro fósil moderno

Para generar un modelo sobre la tafonomía de los carnívoros de la Puna, mediante la contrastación de esas expectativas generales, se realizaron, como vimos, estudios actualísticos sobre el registro fósil que generan los carnívoros locales en el presente.

Hay diversos carnívoros silvestres en la Puna (Cabrera 1957, Olrog y Lucero 1981, Redford y

Tabla I.2.1. Areas de la Puna y su Borde donde se realizaron prospecciones orientadas al relevamiento de madrigueras modernas de carnívoro

área prospectada	provincia	región
Susques	Jujuy	Franja de Transición entre la Puna Seca y la Salada
Antofagasta de la Sierra	Catamarca	Puna Salada
Chaschuil	Catamarca	Puna Salada (estribaciones meridionales)
Pintoscaiyoc	Jujuy	Borde de Puna (Puna Seca)
El Bolsón	Catamarca	Borde de Puna (Puna Salada)

Eisenberg 1992, entre otros). Los que pueden estar más comúnmente involucrados en el uso de abrigos rocosos son los zorros, representados aquí por dos especies: el zorro colorado o culpeo y el zorro gris o chilla (*Pseudalopex griseus*). Varios félidos habitan también la región, destacándose el puma (*Puma concolor*), e incluyendo también los gatos de pajonal (*Lynchailurus colocolo*), andino (*Oreailurus jacobita*) y montés (*Oncifelis geoffrogi*). Los mustélidos que pueden habitar en el área son el zorrino común o andino (*Conepatus chinga*) y el hurón menor



(*Galictis cuja*), aunque dado que no suelen vivir a más de 3000 o 3500 msnm es más plausible encontrarlos en el Borde de Puna que en la Puna misma. Finalmente, como vimos antes, otros cánidos habitan en el área: los perros, aunque su ingreso es relativamente reciente (los primeros registros en el área Andina datan del Holoceno Medio; Wing 1989). La información relativa a cada uno de estos carnívoros se presenta en detalle en el capítulo II.1.

Las muestras relevadas con los estudios actualísticos consisten en una veintena de sitios tafonómicos en abrigos rocosos y el registro faunístico que contenían, provenientes principalmente de Antofagasta de la Sierra y el valle de El Bolsón, en la Puna y su Borde, respectivamente (Tabla I.2.1; Fig. I.2.1). Estos sitios consisten en madrigueras y letrinas de carnívoros (ver Apéndice I.2.1.a). Sólo en casos puntuales se discriminan las letrinas (término aplicado aquí a los casos que consisten únicamente en excrementos) de las madrigueras propiamente dichas (que contienen huesos, y pueden o no contener excrementos). A menos que se mencione esta diferencia, se utilizará el término "madriguera" en sentido genérico. Además, las asignaciones funcionales en estos sitios tafonómicos son inferenciales y presentan los mismos problemas que aquellas en sitios arqueológicos. Cabe destacarse que en algunas de las áreas

prospectadas no se registró ninguna madriguera, lo cual, como veremos, es asimismo muy informativo.

El registro óseo analizado proveniente de estos sitios totaliza más de 250 especímenes transportados y casi 3000 especímenes contenidos en las muestras de excrementos analizadas (el 10% del total de heces en cada abrigo). Un total de *ca.* 600 heces fueron relevadas, entre otras cosas para inferir qué carnívoros habían utilizado estos abrigos.

Los resultados de todos estos relevamientos y el registro contenido en los sitios se presentan en detalle en el capítulo II.2.

El registro arqueológico: Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3

Los sitios arqueológicos ICc4 y QS3 (Fig. I.2.1 y Apéndice I.2.1.b y c) fueron elegidos para este estudio debido a que ambos han brindado una parte muy importante de la información disponible sobre las ocupaciones humanas en la Puna. Su relevancia para las investigaciones regionales e incluso panregionales ha sido destacada en numerosas oportunidades (Elkin 1996a; Pintar 1996a; Yacobaccio 1996, 1997; Aschero 2000; entre otros). Ambos se encuentran en abrigos rocosos, los cuales, como se dijera, constituyen un tipo de emplazamiento muy importante en la historia de las investigaciones arqueológicas de la Puna. Toda la información arqueológica sobre las ocupaciones más tempranas de la región, y sobre una parte importante de las subsiguientes, proviene de abrigos (Elkin et al. 1991). Por otra parte, como vimos, este emplazamiento en abrigos los hace particularmente proclives a la acción de carnívoros. De hecho, y este fue uno de los principales hechos que motivaron esta investigación, tanto ICc4 como QS3 presentan trazas de carnívoros, cuya significancia puede establecerse más claramente sólo después de haber estudiado a estos agentes desde un punto de vista tafonómico. Además, siguiendo a Stiner (1994) y otros, siempre que las colecciones disponibles sean aptas para responder a los objetivos de una investigación, es conveniente recurrir a ellas en vez de exhumar una nueva, lo que ineludiblemente constituye un acto destructivo. Finalmente, como vimos, estos sitios están localizados en diferentes ambientes: ICc4 en la Puna Seca, más exactamente sobre el Borde Oriental de Puna, y QS3 en la Puna Salada. Esto es significativo a la hora de evaluar la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado bajo condiciones paleoecológicas variables.

La mayor parte de los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3 fueron previamente estudiados

(Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a, respectivamente), aunque con fines diferentes a los de este estudio. Otros conjuntos son presentados por vez primera en esta tesis. Tal es el caso de las capas superiores de ICc4, del que sólo había sido analizada la capa 2, y de los materiales superficiales de QS3, originalmente atribuidos a una potencial madriguera de zorro. La información relativa a estas arqueofaunas es analizada en detalle en el capítulo II.4.

Baste aquí plantear que ambos sitios, además de constituir fuentes clave de información arqueológica sobre las poblaciones humanas que habitaron la Puna en el pasado, plantearon originalmente problemas relacionados con la acción tafonómica de los carnívoros que requerían, para su resolución, de estudios sistemáticos sobre el tema. La información general sobre tafonomía de carnívoros disponible en la literatura, procedente de otras regiones y generalmente centrada en especies no representadas en la Puna, tuvo que usarse en un principio como punto de partida para generar expectativas y líneas de investigación, aunque como luego veremos, no siempre resultó relevante.

Dada la importante escasez de antecedentes específicos, se planteó entonces la investigación que aquí se presenta. Con las nuevas preguntas que llevaron a la misma, y luego de haber generado un modelo sobre la tafonomía de los carnívoros locales, analicé (y en su caso, re-analicé) las arqueofaunas de ambos sitios. En total, para esta tesis se relevaron más de 4000 especímenes de ICc4 y casi 12000 de QS3, de los cuales unos 3000 (casi 1500 del primer sitio y más de 1500 del segundo) nunca habían sido estudiados hasta ahora. Otra evidencia relevada por primera vez son más de 250 fecas de carnívoro de ICc4 y casi 180 de QS3.

A continuación se introducen ambos sitios, cuya descripción detallada puede verse en el capítulo II.4.

Inca Cueva-cueva 4

ICc4 se localiza en el NO de la quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy, en el límite oriental de la Puna septentrional argentina (Aguerre et al. 1973; Aschero 1979, 1984, 1985; Yacobaccio 1983-85, 1984, 1984-85, 1985, 1986, 1991a; entre otros). Se trata de una cueva en una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca, a 3800 msnm. Los recursos disponibles en la quebrada, sumado a esta situación ecotonal, la convierten en una "zona de concentración de nutrientes" (Yacobaccio 1991a, 1994; ver capítulo II.1).

El sitio fue ubicado y relevado en los años '60 por C. Aschero y otros (Aschero 1979), reportándose pinturas rupestres y una habitación modelada en su interior. En 1978 comenzaron las

excavaciones sistemáticas, con el objetivo de localizar y estudiar en más detalle los restos de una capa que había contenido inhumaciones y artefactos extraídos en 1936 por J. Torres Aparicio (colección particular). Se han identificado tres unidades estratigráficas conteniendo ocupaciones arqueológicas.

La capa 1a consiste en los remanentes de aquella que contenía las inhumaciones (Aschero 1979, 1984). Se trata de una serie de lentes con haces de gramíneas, troncos de queñoa dispuestos horizontalmente, algunos restos humanos aislados y otros restos faunísticos, así como unos pocos artefactos. Tiene dataciones de *ca.* 5200-5300 AP. Los huesos de esta capa no habían sido sistemáticamente estudiados hasta ahora, y esta información se introduce por vez primera en esta tesis (capítulo II.4).

Por debajo de esta capa se hallaba otra, todavía perturbada por las excavaciones de Torres Aparicio, conteniendo paja desmenuzada con artefactos, huesos y carbones sueltos, que fue denominada 1b (Aschero 1979, 1984). Durante esta ocupación se habrían reutilizado pinturas y pozos de depósito originados en ocupaciones previas. Hasta el momento no hay dataciones confiables para esta capa. Los huesos de la misma también fueron estudiados por primera vez para esta tesis, y se presentan en el capítulo II.4.

La capa más importante en términos de cantidad de hallazgos, conservación e historia de las investigaciones es la que subyace a la última: la capa 2 (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1991a). Esta capa, la más estudiada, es la que ha brindado más información hasta el momento, otorgándole al sitio un lugar preponderante en la arqueología de los cazadores-recolectores tempranos de la Puna y la región andina, e incluso del continente. Se ha datado entre *ca.* 10600 y 9200 AP. Se caracteriza por capas de paja y residuos carbonosos, y contiene abundantes artefactos y ecofactos y un par de estructuras de combustión. Durante estas ocupaciones se habría construido la habitación, así como diversos pozos-depósito, y se habrían pintado los motivos rupestres.

Se han distinguido distintos eventos de ocupación durante la formación de esta capa. El análisis tecnológico sugiere una alta movilidad y un uso repetitivo de las mismas localidades, incluso su planificación. El sitio habría funcionado como un campamento temporal, estacional, rodeado de sitios de propósitos específicos, en el marco de una estrategia logística de movilidad (Yacobaccio 1991a). La principal actividad llevada a cabo en el mismo habría sido la confección de elementos de cuero; además se han inferido el procesamiento de carne y complementariamente médula, la confección de artefactos y la de las pinturas. Todas estas evidencias en conjunto sugieren un uso planificado e intensivo del sitio, interpretado como una base residencial, durante la ocupación de

la capa 2.

En esta capa se recuperaron numerosos restos faunísticos, incluyendo excrementos, mucho de los cuales corresponden a carnívoros, y restos esqueletarios. Mengoni Goñalons (1982a, 1986) realizó un primer análisis del conjunto faunístico de esta capa, y más tarde Yacobaccio (1991a) analizó la totalidad del mismo. El conjunto consiste en alrededor de 2500 huesos, de los cuales fueron identificados 1207 (NISP o número de especímenes identificados; Yacobaccio 1991a). Aquí se siguen las determinaciones de este autor. Más del 70% de los especímenes corresponde a roedores relativamente grandes pertenecientes a la familia Chinchillidae, que habrían sido explotados por los cazadores-recolectores que habitaron la cueva por su carne. También se identificaron artiodáctilos, incluyendo camélidos y cérvidos, que habrían ingresado al sitio en la forma de unidades previamente desmembradas. Los cérvidos habrían sido consumidos sólo ocasionalmente, y su cuero y pezuñas se habrían utilizado como materias primas. Finalmente, este conjunto incluye taxones de menor tamaño como roedores varios, armadillos, aves, batracios, e incluso un espécimen de cánido. El estado de conservación de los huesos es en general bueno. Esta información se presenta en detalle en el capítulo II.4.

Respecto de la acción de carnívoros en este conjunto, se ha sugerido que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la misma (Yacobaccio y Madero 1988). De acuerdo a la investigación zooarqueológica original, un 10% de los especímenes determinados (NISP) presentaba marcas de carnívoro (Yacobaccio 1991a). Esta proporción fue interpretada como baja en comparación con los contextos alterados o generados por carnívoros hasta ese momento conocidos (Yacobaccio cita a Brain 1981, quien reporta una proporción mínima de huesos mascados de 28%). Sin embargo, debe notarse que la proporción de especímenes de camélido con daños de carnívoro inferida por Yacobaccio (28%) coincidía con estos valores, siendo la de los demás artiodáctilos algo inferior (cérvidos=14%, artiodáctilos indet.=11%), y la de los chinchillidos notablemente menor (7%) (Yacobaccio 1991a). Tal como lo ha expresado el autor, se hacía necesario contar con modelos de control relevantes a los contextos arqueológicos en cuestión.

Yacobaccio (1991a) sugería asimismo que, en general, los huesos de este conjunto de ICc4 estaban dañados en proporción directa a su abundancia, de lo que se deduce que los carnívoros no habrían alterado la abundancia taxonómica original en el sitio. Sin embargo, en el caso de los chinchillidos los huesos dañados son los más grandes y robustos, por lo que no descartaba que los carnívoros hayan introducido vizcachas y chinchillas a la cueva. El autor infería, sobre la base de estos análisis, que el aporte de huesos por carnívoros a la cueva rondaría el 7% a 10% de los

individuos determinados. Los análisis sugerían asimismo que "la incorporación de presas a la cueva pudo efectuarse en momentos en que [los carnívoros] la usaban como guarida -dada la cantidad de excrementos- y, posiblemente, sólo el zorro sea el protagonista ya que este comportamiento no ha sido registrado en el puma" (Yacobaccio 1991a:63). En esta tesis se evalúa esta posibilidad, y se estima su impacto en la integridad del sitio y la información contextual que puede aportar.

Quebrada Seca 3

Unos 15 km al E de la villa de Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca, en la Puna Salada, se encuentra QS3 (Aschero y Podestá 1986, Aschero 1987, Aschero et al. 1991, Elkin et al. 1991, Elkin 1996a, Pintar 1996a, entre otros). Se trata de un abrigo localizado en la Quebrada Seca, una quebrada muy cerrada que contiene una vega de altura, a unos 4050 msnm.

El sitio fue localizado en 1984 por C. Aschero y otros. La "oquedad" del fondo del abrigo, entonces prácticamente colmatado de sedimentos, presentaba restos de una posible guarida de zorro. En las excavaciones (de las que participé en algunas campañas) se identificaron cuatro unidades estratigráficas principales, y restos de ocupaciones humanas a lo largo de todo el Holoceno, lo que vuelve al sitio bastante único en el conjunto de yacimientos arqueológicos puneños. La capa superficial contenía muy pocas trazas antropogénicas, comenzando la ocupación efectiva del alero en la capa 2, especialmente en la subcapa denominada 2b y sus 25 subunidades (niveles), donde se relevó abundante material arqueológico, además de estructuras de combustión y camadas de gramíneas. La conservación del registro orgánico es muy buena. A lo largo de toda esta secuencia, el registro arqueológico sugiere ocupaciones cortas, y un uso del alero como base residencial temporal y sitio de actividades especiales. Durante el Holoceno Temprano habría habido una alta movilidad residencial, que luego se habría reducido, aunque la movilidad logística habría incluido también amplias áreas. Durante el Altitermal (Holoceno Medio), se ha sugerido una ocupación particularmente efímera del sitio. En general, las actividades inferidas son principalmente las relacionadas con la caza, procesamiento y consumo de camélidos.

Los restos faunísticos recuperados a lo largo de toda la secuencia incluyen huesos y excrementos, incluso de carnívoros. El registro arqueofaunístico, a diferencia de lo que viéramos para ICc4, está dominado por los camélidos, que en general habrían sido transportados completos al sitio (Elkin 1996a). De especial interés aquí es el hecho de que se registraron marcas de mascado de carnívoro, y se han recuperado partes esqueléticas de cánido (sin evidencias de consumo humano) y excrementos de carnívoro. A partir de prospecciones en el área se ha postulado que el

emplazamiento del abrigo es favorable respecto de las "posibilidades de carroñeo de camélidos u otros mamíferos que fueran presas de pumas y zorros" (Aschero 1987:14). El análisis zooarqueológico de Elkin (1996a), por otra parte, ha llevado a la conclusión de que los daños de mascado registrados en los huesos indicarían que la acción de carnívoros no fue alta, y que se trataría probablemente de zorros (incluso parte del mascado podría ser humano). En esta tesis se busca estimar, a la luz de los modelos que se están generando sobre los carnívoros de la región, si éste es el caso, así como obtener nueva información sobre las condiciones imperantes durante la formación del sitio.

Para ello se han seleccionado tres niveles: 2b14, 2b10 y 2b2, correspondientes al Holoceno Temprano, Medio y Tardío, respectivamente, siguiendo el criterio original de Elkin (1996a, quien las seleccionara oportunamente para un análisis más detallado). Estos niveles fueron re-analizados con la investigación que aquí presento, mientras que he tomado la información sobre los demás niveles del estudio original (Elkin 1996a), y he analizado yo misma los materiales superficiales asignados a la posible madriguera de zorro.

Los niveles más tempranos han sido datados entre *ca.* 9800 y 7400 AP (2b14: *ca.* 8700-7400 AP). En ellos se recuperaron unos 6000 especímenes esqueléticos. En el nivel 2b14 específicamente, el conjunto óseo consta de casi 1800 especímenes (NISP=280; Elkin 1996a). Predominan los camélidos (vicuña [*Lama vicugna*], un camélido grande y posiblemente guanaco [*L. guanicoe*]), seguidos por roedores (especialmente Chinchillidae), unos pocos especímenes de ave, y uno de cánido en el nivel 2b14. En los conjuntos del Holoceno Temprano en general, que tienen una muy buena conservación, los huesos afectados por carnívoros de acuerdo a Elkin son usualmente menos del 5%, y en ningún caso más del 15%, aunque la autora sugiere que algunos especímenes a lo largo de toda la secuencia podrían corresponder a mascado humano. En el nivel 2b14 específicamente se consignaron más de 10% de especímenes mascados (Elkin 1996a).

Los niveles asignados al Holoceno Medio tienen dataciones de entre *ca.* 7200 y 6000 AP (2b10: *ca.* 6000 AP). Los conjuntos óseos de estos niveles son relativamente grandes, siendo el mayor el del nivel 2b10, con más de 5300 especímenes, aunque sólo una pequeña proporción pudo ser identificada (NISP=199; Elkin 1996a). Además de unos pocos roedores, los camélidos predominan en los conjuntos, nuevamente incluyendo vicuña, guanaco y otro camélido grande. La conservación del material óseo es regular, lo que disminuye la posibilidad de detectar modificaciones óseas. Las marcas de mascado reportadas oscilan entre 0% (2b8) y casi 25% (2b11); en 2b10 en particular el estudio de Elkin (1996a) computaba algo más de 10%.

Los niveles correspondientes al Holoceno Tardío tienen fechados entre *ca.* 5400 y 2500 AP (2b2:

ca. 4900-4400 AP). Los conjuntos óseos de estos niveles tardíos son grandes, siendo el mayor el del nivel 2b2, con más de 3300 especímenes esqueléticos, de los cuales más de 700 fueron identificados (NISP=756; Elkin 1996a). Los camélidos constituyen el grupo taxonómico más abundante, y están representados por vicuñas, guanacos y otro camélido grande. Entre los demás taxones, que son una pequeña parte del conjunto, hay roedores, mayormente Chinchillidae, aves y dos especímenes de cánido. En este mismo nivel se recuperó un fardo funerario con un párvulo humano (Aschero et al. 1991). La conservación del material óseo es buena. De acuerdo al estudio original de Elkin, la acción de carnívoros es baja en estos niveles, con proporciones de huesos mascados entre ca. 5% y más de 20%. La mayor proporción de daños por carnívoros se registró en el nivel 2b1, y en 2b2 fue originalmente consignada como de casi 20%.

Nota:

⁶ A menos que se indique lo contrario, todas las traducciones son mías.

I.3. Abordaje teórico y metodológico

Este capítulo trata los aspectos teóricos de la tafonomía de carnívoros y las consideraciones metodológicas que hacen a la investigación realizada. Se aborda la concepción de la tafonomía de la que parte este trabajo, en el marco de la ecología evolutiva. Se discuten asimismo distintos aspectos relativos a la generación y aplicación del modelo sobre la acción tafonómica de los carnívoros, especialmente el rol de los estudios actualísticos y el de la analogía y el uniformismo, así como los criterios metodológicos que nos permiten reconocer a estos procesos tafonómicos y su variabilidad. Finalmente, se describen los métodos y técnicas específicos utilizados en las diferentes etapas de la investigación, tanto en el campo, para el relevamiento de las muestras actualísticas, como en el laboratorio, para su análisis y el de los casos arqueológicos.

Formación del registro arqueológico

Entre las características que pueden atribuirse al registro arqueológico se destacan su variabilidad, su distribución continua en el espacio y su dinámica continua en el tiempo (Cruz et al. 1993-94). Una de las implicaciones de esta dinámica continua es que la misma genera evidencias de una serie de procesos naturales que se desarrollan a través del tiempo, precediendo incluso a los comportamientos humanos, y que en cierta manera sólo cesan cuando los materiales se registran o recolectan para la investigación. La convergencia de procesos de origen humano y procesos de otra naturaleza no produce una simple sumatoria de consecuencias, sino más bien una configuración particular que resulta de su condicionamiento mutuo, y del comportamiento del tiempo como variable.

Puede decirse entonces que el registro arqueológico es el resultado de una serie de procesos que interactúan en tiempo y espacio. La arqueología, en tanto ciencia que estudia este registro, implica la inferencia de todos los factores que jugaron algún rol en su estructuración (Binford 1981). En efecto, la investigación arqueológica debe partir necesariamente de demostrar las propiedades de los contextos empíricos que analizamos, en lugar de asumirlas exclusivamente como producto de la acción humana. Tanto aquellas propiedades que son el producto de comportamientos humanos intencionales como las que resultan de otros procesos o agentes (a veces llamados procesos “culturales” vs. “naturales”, respectivamente) resultan igualmente relevantes para explicar el

registro arqueológico.

Esto tiene dos clases de implicaciones de relevancia arqueológica, que hacen a los objetivos de esta investigación. Por un lado, conocer la formación de los registros que estudiamos nos permite evaluar propiedades como su integridad y resolución, y por lo tanto nos permite conocer los alcances y los límites de las inferencias que podemos realizar sobre las conductas humanas. Por otro lado, y simultáneamente, esas propiedades son informativas sobre las condiciones bajo las que se depositó el registro y se estructuró a lo largo del tiempo. Son, por lo tanto, informativas sobre las condiciones bajo las que vivieron las poblaciones humanas en el pasado.

La tafonomía

El registro arqueofaunístico puede ser definido como un registro fósil en un contexto arqueológico (ver Cruz et al. 1993-94). Tradicionalmente no ha tenido un rol importante en los debates sobre la evolución humana ni en la definición de transiciones culturales (Stiner 1994), excepto quizás en lo que respecta a la domesticación animal (por ej., Yacobaccio et al. 1994). Como sostiene Stiner, no hay razones *a priori* para pensar que los cambios en el uso de la fauna coincidan, por ejemplo, con tipos de herramientas. Los análisis faunísticos son por lo tanto importantes, entre otras cosas, por las nuevas perspectivas que pueden aportar. De hecho, la situación descrita por Stiner ha comenzado a revertirse y su rol en las investigaciones arqueológicas ha estado volviéndose muy importante en el estudio reciente de algunos problemas (por ej., Lupo y O'Connell 2002).

El estudio del registro arqueofaunístico no artefactual tiene dos objetivos básicos: conocer la subsistencia de los grupos humanos y conocer las condiciones paleoecológicas en que éstos operaron (Lyman 1987, 1994a). Estos contribuyen a su vez a la comprensión de otros aspectos de las poblaciones humanas del pasado, como la movilidad, la organización social, la funcionalidad de diferentes sitios, etc. Todas estas clases de inferencias requieren del conocimiento de los procesos de formación del registro arqueofaunístico, que no sólo establece sus alcances, sino además aporta información que de otro modo puede no quedar representada. Y la disciplina que estudia estos procesos es la tafonomía.

De acuerdo a su definición original por Efremov (1940), quien acuñara el término, la tafonomía estudia la transición de los restos de organismos desde la biósfera a la litósfera. Luego fue desarrollándose y ampliando y definiendo su campo, y actualmente la tafonomía estudia la naturaleza y efectos de los procesos que actúan sobre los restos orgánicos post-mortem (Gifford

1981). Como sugiere esta autora, trata el aspecto menos conocido de la ecología de los organismos: el rol de sus restos como componentes de ecosistemas.

Nuestras preguntas como arqueólogos apuntan a explicar la variabilidad que podemos observar en las propiedades del registro. Pero, como antes se mencionara, muchos procesos de formación del registro arqueológico, como los que aquí nos interesan, no son producto de las conductas humanas, y sin embargo participan activamente en la estructuración del mismo a lo largo del tiempo (Kidwell y Behrensmeyer 1988). He aquí donde interviene la tafonomía, para ayudarnos a explicar esa variabilidad.

En este sentido, algunos autores consideran a la especie humana como un agente más de formación del registro (ver Bonnichsen 1989, Lyman 1987), pero aquí uso la definición más convencional dentro de la arqueología: dado que los homínidos son precisamente su foco de interés, éstos son excluidos, por medio de un recorte metodológico, de los estudios estrictamente tafonómicos. Debe enfatizarse, sin embargo, que este recorte es arbitrario y de carácter estrictamente metodológico.

La tafonomía implica dos líneas de investigación diferentes pero necesariamente relacionadas (Gifford 1981). La primera se dedica al estudio de procesos implicados en la transición de restos orgánicos de la biósfera a la litósfera observables en el mundo contemporáneo (aunque como veremos abajo, los estudios comparativos entre registros fósiles pueden ser una útil estrategia complementaria). Es decir, se trata de la generación de modelos tafonómicos. La segunda línea de investigación consiste en la aplicación de tales modelos, mediante el análisis del registro arqueológico o paleontológico a la luz de la información derivada de la primera.

Debe destacarse que en general los estudios generados en otras disciplinas no pueden reemplazar a las investigaciones tafonómicas desarrolladas dentro de la arqueología. Si bien la ecología, biología y geología son fuentes de información contextual, no suelen orientarse específicamente a los componentes preservables de los sistemas ecológicos o geomorfológicos (Gifford-Gonzalez 1991). Las investigaciones tafonómicas deben partir de reconocer el carácter único de sus objetivos, así como el de los materiales que estudian. Además, y fundamentalmente, las preguntas tafonómicas sobre el registro arqueofaunístico deben ser respondidas por los arqueólogos: ninguna otra disciplina tiene entre sus objetivos la explicación de las propiedades de este registro (Binford 1981).

En los años '80 se planteó, siguiendo los lineamientos de Binford (1981, entre otros), que la tafonomía era uno de los instrumentos que podían usarse para construir teoría de rango medio,

concebida como un conjunto de conceptos y preceptos metodológicos independientes con los cuales interpretar el registro arqueológico. Sin embargo, lo metodológico está directamente vinculado a lo teórico, y esta versión de la teoría de rango medio "aséptica" no prosperó. Más bien, se construyeron modelos de distinto grado de generalidad, generados a partir de las teorías y modelos más amplios, tal como se ha hecho en otras disciplinas históricas como la paleontología.

Actualmente es en general reconocido que la tafonomía, si bien no posee un cuerpo teórico unificado, es teóricamente consistente, lo que permite generar modelos e hipótesis explicativos sobre el registro fósil (Cruz et al. 1993-94). Esto se alcanza estableciendo relaciones de necesidad entre los patrones empíricamente observados y sus causas dinámicas (agentes, relaciones, procesos, contextos), dotándolos así de significado, superando la mera descripción. Mientras que describir es responder a la pregunta de cómo es algo, manteniéndonos en el mismo nivel proposicional de aquello que estamos describiendo, explicar es responder a la pregunta por qué algo es o se presenta de determinada manera, e implica (al menos en un sentido fuerte) un cambio de plano, ya que consiste en subsumir un hecho bajo un enunciado general (Schuster 1986). La explicación implica entonces atribuir significado a aquello descrito, y esto es lo que la tafonomía ha estado haciendo respecto del registro arqueofaunístico en los últimos años.

Así es que en los años '70 y '80, la investigación zooarqueológica sobre modificaciones óseas logró especificar distintas relaciones causales entre la acción de diversos agentes sobre los huesos y los resultados físicos de esa acción utilizando observaciones contemporáneas, y con esa información se pudieron analizar modificaciones similares en conjuntos prehistóricos. Pero es recién hacia los '90 que los zooarqueólogos comenzaron a indagar más sistemáticamente sobre las relaciones de vida (ecológicas, sociales y culturales) de los homínidos, volcándose hacia inferencias más complejas sobre los sistemas o contextos en que actuaron estos y otros agentes (Gifford-Gonzalez 1991).

En la arqueología argentina, la tafonomía se incorpora en forma sistemática a partir de un reconocimiento de la necesidad de dar cuenta de la naturaleza del registro arqueológico, fundamentalmente a partir de la segunda mitad de los años '80 (por ej., Ratto y Haber 1988; ver también Yacobaccio 1988). Desde entonces se ha desarrollado bastante, especialmente si la comparamos con otros países sudamericanos, aunque no tanto como en otras regiones del mundo.

El pionero trabajo de Binford (1981) inspiró a muchos de los primeros estudios tafonómicos en el país, y algunas preguntas relacionadas a problemas tafonómicos también se relacionaron con la consideración de los procesos de formación del registro arqueológico desde la perspectiva de Schiffer (1987, entre otros).

Posteriormente las perspectivas de la investigación tafonómica se fueron ampliando en el país, incorporando nuevos problemas y perspectivas. Sin embargo, ésta no se ha constituido aún en una parte importante de la arqueología argentina (Mondini y Muñoz 1996). De todos modos cabe destacarse que muchos estudios tafonómicos locales constituyen aportes originales en el continente, aún en el mundo, e investigan problemáticas sobre las que en general se cuenta con escasa información. Estos temas se retoman al final de la tesis.

Las inferencias tafonómicas

Al destruir o transformar los restos orgánicos, los procesos post-mortem borran mucha de la información sobre los procesos de vida originalmente inherentes a las comunidades vivientes, y esto es a veces percibido como la introducción de "sesgos" en los conjuntos de restos orgánicos (Gifford 1981). Un ejemplo clásico de ello es la postura de Lawrence (1979, en Gifford 1981), quien planteaba que los análisis tafonómicos constituyen medios para tratar con estos sesgos, y que el éxito de una investigación suele depender de la habilidad de quien la lleva a cabo para despojar al registro fósil de la impronta tafonómica que se le ha sobreimpuesto.

En arqueología, esta perspectiva ha hecho muchas veces que los análisis tafonómicos se acoten a un momento preliminar de la investigación, destinado únicamente a aislar los "sesgos" que pudieron introducir procesos no generados por las poblaciones humanas, o al menos no intencionales. Lyman (1987) planteaba, como Lawrence, que una vez que conocemos la impronta tafonómica podemos inferir fácilmente la fauna prehistórica viviente simplemente revirtiendo los efectos de aquella y trazando la historia tafonómica hacia atrás en el tiempo.

Tal concepción ha llevado en ocasiones a hacer estudios tafonómicos con la mera finalidad de construir "historias de precaución," destinadas únicamente a precavernos acerca de lo que no se puede inferir con certeza (Gifford 1981, Cruz et al. 1993-94). En el mejor de los casos, se ha apuntado a escribir historias tafonómicas, y sólo entonces usar esas historias para responder a nuestras preguntas (Lyman 1994a). Pero no siempre es posible "corregir" la información perdida (Behrensmeyer 1991). Creo que esta orientación no es muy realista, como tampoco lo sería reconstruir el pasado humano a partir de sitios arqueológicos, en vez de buscar responder a preguntas específicas con ellos (ver Binford 1986). Este reconstruccionismo no es un enfoque muy útil.

En efecto, si bien este énfasis en los sesgos es técnicamente correcto, no es metodológicamente productivo (Gifford 1981, Kidwell y Behrensmeyer 1988, entre otros). Despejar las improntas

dejadas en el registro arqueofaunístico por agentes no humanos, concebidas como meros "sesgos," no agota en absoluto el potencial de la tafonomía. Otros abordajes se preguntan asimismo qué significan las improntas tafonómicas en sí. Más que concentrarse en la información perdida (y la referencia implícita a la comunidad original), buscan definir aquello que sí puede aprenderse de los materiales preservados, y en vez de dirigir nuestra atención a lo no conocible, sugieren estrategias para investigar relaciones significativas entre procesos de vida y patrones en los conjuntos fósiles. Además, y fundamentalmente, reconocen el hecho de que los procesos tafonómicos son ecológicos en su naturaleza y operación, y que por lo tanto sus trazas en el registro fósil constituyen evidencia que puede ser paleoecológicamente muy informativa.

En suma, siguiendo a Gifford (1981), un enfoque productivo de la tafonomía debe centrarse en los productos finales de la interacción de los restos orgánicos con los procesos post-mortem, un esquema en el que unos son tan relevantes como los otros. Esto se relaciona asimismo con trascender el plano de la descripción, tal como comentamos arriba.

En este marco, Gifford (1981) ha distinguido dos objetivos básicos de la tafonomía: despejar las improntas tafonómicas del registro, y estudiar esas improntas en sí, en tanto evidencias de procesos ecológicos que operaron en el pasado.

Respecto del primer objetivo, la tafonomía nos permite discernir los efectos de los distintos procesos que participaron de la formación del registro arqueológico, evaluar propiedades como su integridad, estimar la comparabilidad entre diferentes conjuntos, explicar la variabilidad del registro que no covaría directamente con diferencias culturales, y construir criterios metodológicos que contribuyen a garantizar nuestras inferencias sobre los comportamientos humanos (Binford 1981, Gifford 1981, Behrensmeyer et al. 1992, entre otros). De hecho, distintos estudios realizados en las últimas décadas han demostrado que los arqueólogos no podemos asumir *a priori* que las faunas asociadas a vestigios culturales fueron generadas y/o modificadas exclusivamente por las actividades de subsistencia humanas (Binford 1981, Straus 1982, entre otros).

Pero también, al estudiar todos los procesos naturales que imprimieron su marca en los restos faunísticos, la tafonomía nos brinda una oportunidad única de conocer los contextos en que los grupos humanos llevaron a cabo su existencia en el pasado. Los procesos tafonómicos y sus trazas son ecológicos en su naturaleza, en el sentido de que sus características están condicionadas por las características ecológicas de un lugar y momento dados, incluyendo aquellas de las poblaciones humanas. Por eso nos permiten inferir información sobre contextos del pasado, información que incluso puede no ser inferible a partir de otras líneas de evidencia (Gifford 1981,

1991). De hecho, el reconocimiento de las "contribuciones positivas" que la tafonomía puede brindar llevó a redefinir la disciplina como el estudio de los procesos de *preservación* del registro fósil (Behrensmeyer y Kidwell 1985; énfasis mío), a lo cual Bonnichsen (1989:2) agrega explícitamente "el objetivo de aprender sobre los sistemas adaptativos humanos."

Un programa de investigación

Desde entonces, la tafonomía se ha desarrollado mucho desde un punto de vista teórico. El trabajo de Gifford-Gonzalez (1991) ha marcado un hito en este sentido. En él se plantea la necesidad de trascender la mera identificación de trazas y agentes, para volcarnos a aquellas inferencias contextuales de mayor grado de generalidad, sobre el comportamiento y ecología de los homínidos, ya no basados en una traza sino en la estructuración de las trazas de diversos agentes en los conjuntos.

Esta transición no puede hacerse, sin embargo, sin algunas precisiones. Mientras que a menudo la acción de un agente puede inferirse a partir de una traza con una considerable confianza, es más difícil asignar un significado no ambiguo a los patrones agregados de trazas y restos en conjuntos zooarqueológicos. Esto redundante en niveles más bajos de confianza inferencial sobre las condiciones causales implicadas en los patrones que observamos. De acuerdo a Gifford-Gonzalez (1991), entre las fuentes de esta incertidumbre inferencial se destacan:

1) La relación entre la estructuración de los conjuntos faunísticos y el comportamiento de los agentes en el pasado, cuya inferencia puede resultar ambigua. Este problema puede dividirse en tres partes relacionadas: 1.a) conceptos analíticos poco claros; 1.b) equifinalidad de causas en la estructuración de los conjuntos (es decir, los mismos atributos, tales como cierta frecuencia de partes o de trazas, pueden ser producidos por diversas combinaciones de procesos), y 1.c) falta de información sobre los restos faunísticos en contextos de comportamiento o ecológicos. Este último es de especial relevancia para la investigación que aquí presento.

2) Otra fuente de incertidumbre inferencial se relaciona con la naturaleza de la causalidad en los sistemas biológicos. En arqueología, como en toda ciencia histórica, debemos basarnos en argumentos de causalidad centrados en el comportamiento y en el contexto más amplio en que éste se inserta para dar significado a los patrones en el registro que estudiamos, y los niveles de confianza alcanzados por los estudios de identificación de agentes pueden no ser replicables cuando trabajamos con estos sistemas más grandes y complejos.

Estos problemas son intrínsecos a los sistemas ecológicos y de comportamiento, y no pueden

solucionarse con más trabajo en la misma línea que en la fase previa de investigación, centrada en la mera identificación de agentes. Gifford-Gonzalez (1991) sugiere que el razonamiento analógico basado en la investigación actualística bien controlada sigue siendo la estrategia preferida, pero su aplicación debe ser más compleja, apoyada en un reconocimiento más profundo de cómo generamos conocimiento y de la confianza inferencial en esos contextos.

Respecto del primer problema (1) específicamente, Gifford-Gonzalez (1991) propone algunas distinciones conceptuales (Fig. I.3.1), y propugna la construcción de argumentos puente razonados, explícitos y garantidos entre las diferentes categorías analíticas.



Este esquema implica que las relaciones entre nuestros objetos de estudio y las relaciones de vida sobre las que buscamos aprender son empíricamente investigables. En muchos casos, sin embargo, mientras que las condiciones inmediatas de producción de trazas son especificables, las circunstancias que reúnen todos esos factores no son inferibles meramente a partir de la traza misma, ya que esos factores pueden ser reunidos por más de un agente en más de un contexto (por ej., aunque podamos inferir que se ha aplicado una fuerza sobre un hueso a través de dientes, no siempre la traza en sí nos informa sobre si esto fue causado por un carnívoro, un humano, etc., y menos aún en qué contexto).

Para contrarrestar esta incertidumbre inferencial, Gifford-Gonzalez (1991) propone combinar otras líneas independientes de evidencia contextual, algo también impulsado por otros autores (por ej., Behrensmeyer 1991, 1993). La información contextual circunscribe la variedad, reduciendo la ambigüedad.

Una mayor claridad conceptual y la yuxtaposición de múltiples líneas de evidencia derivadas

independientemente son entonces fundamentales para incrementar la certidumbre inferencial (Gifford-Gonzalez 1991).

El problema teórico planteado como segunda fuente de incertidumbre inferencial (2) hace referencia a la naturaleza de la causalidad en los sistemas biológicos. Estos son sistemas jerárquicamente integrados en los que interactúan múltiples variables y en los que las relaciones causales son complejas, y son los enunciados probabilísticos los que mejor se adecuan a esta complejidad (Mayr 1982). La transición de la zooarqueología que plantea Gifford-Gonzalez (1991) es precisamente una transición entre distintos niveles de organización en los sistemas biológicos, y aún en los casos en que la relación entre trazas y actores es claramente especificable, cuando buscamos enmarcarla en contextos de comportamiento y ecológicos, la explicación se vuelve probabilística. Sin embargo, existen ciertas tácticas que pueden emplearse para reducir la incertidumbre. Estas se relacionan, nuevamente, con el uso de líneas independientes de evidencia, derivadas de diferentes sistemas de causación.

Otro aspecto de la causalidad en los sistemas biológicos derivado de su estructura jerárquica son las propiedades emergentes. En estos sistemas, cada nivel es más que la suma de sus partes dada la cualidad de “emergencia,” es decir, aquellos rasgos novedosos de un nivel organizativo que no pueden ser predichos a partir de los niveles de organización más bajos (Mayr 1982). Para Gifford-Gonzalez (1991), el nuevo desafío la zooarqueología es precisamente estudiar los rasgos emergentes únicos en el nivel de las relaciones de comportamiento humano y el de los ecosistemas, ya que los modelos causales simples derivados de niveles más bajos pueden no dar cuenta de los mismos. Esto implica asimismo una transición desde la causalidad próxima del tipo “¿qué y cómo?” a una explicación de las causas últimas (o evolutivas) del tipo “¿por qué?” (Mayr 1982, 1997; Gifford-Gonzalez 1991; ver también Flannery 1986, Thomas 1986).

En suma, en este trabajo clave en la historia de la tafonomía arqueológica, Gifford-Gonzalez (1991) sugiere que apenas hemos comenzado a indagar la información contextual que las trazas de procesos tanto culturales como naturales pueden brindar, a la vez que enfatiza la viabilidad de estudiarlas y propone maneras concretas de hacerlo. El mejor contexto para comprender esto es el mundo contemporáneo, por lo que es necesario intensificar las investigaciones actualísticas, pero con un objetivo redefinido: comprender el rol de los restos faunísticos en los sistemas de comportamiento y ecosistémicos de los homínidos, es decir, los sistemas complejos de relaciones de vida que queremos estudiar arqueológicamente. Puede decirse entonces que esta tesis se enmarca en el programa de investigación propuesto por Gifford-Gonzalez.

La autora sugiere asimismo tener en cuenta la naturaleza de nuestras inferencias y las

características de la causalidad en los sistemas complejos, y el hecho que estos sistemas son variables tanto temporal como espacialmente. Para establecer si existen vínculos no ambiguos entre los rasgos de los conjuntos faunísticos y las relaciones de vida necesitamos de suficientes casos contemporáneos que permitan estimar regularidades e identificar los rangos de variabilidad potencial (ver también Behrensmeyer 1993). Esto implica también admitir que las trazas y patrones en los conjuntos faunísticos pueden no sugerir un actor o contexto particular, sino un rango especificable de ellos, y comprender que el camino más seguro hacia la confianza inferencial en esta nueva etapa de las investigaciones requiere del uso de múltiples líneas independientes de evidencia, tema que retomo abajo.

El rol de los carnívoros

La tafonomía de carnívoros ha tenido un rol muy importante en la arqueología. Ello se debe en parte a que las acumulaciones faunísticas por predadores mamíferos pueden ser similares a las generadas por humanos. Pero además, la tafonomía de carnívoros ha jugado un papel destacado en las investigaciones sobre los orígenes de los humanos modernos, tanto mediante el uso de los predadores modernos como referentes para modelar la evolución del nicho, como a través del contenido de las faunas Pleistocénicas, que han mostrado intereses superpuestos entre homínidos y carnívoros (Stiner 1994). La tafonomía, de acuerdo a esta autora, abrió los ojos y la imaginación, y la tafonomía de carnívoros en particular ha revolucionado la percepción de las relaciones ecológicas de los homínidos con sus presas y con otros predadores.

En lo que concierne a la investigación que aquí se presenta, si reconocemos que las poblaciones humanas (interés último de la misma) juegan un rol fundamental en el contexto ecológico de los carnívoros (los actores a estudiar), y que éstos afectan a la vez a aquellas, las inferencias generadas pueden ser una herramienta sumamente útil para comprender las características de estas poblaciones y su contexto.

El marco en el que podemos comprender esta influencia mutua es el de la coevolución entre humanos y carnívoros, es decir, la evolución conjunta de taxones ecológicamente relacionados en la que, a través de presiones selectivas recíprocas, la evolución de uno es parcialmente dependiente de la del otro (Pianka 1994, Brantingham 1998). Si consideramos que los humanos no evolucionamos en un vacío ecológico, sino dentro de comunidades animales, nuestra relación con otros predadores es un contexto del que podemos aprender mucho (Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994, Muñoz y Mondini 2002).

En un plano más metodológico, hay algunos supuestos que han caracterizado muchas de las investigaciones tafonómicas sobre carnívoros, tanto en Argentina como en otras partes del mundo, que hoy sabemos no están garantizados (Acosta et al. 1995). Uno de ellos es, como vimos, que es suficiente tomar una única línea de evidencia, generalmente las marcas de mascado, como representativa de la acción de carnívoros. Otro asume que el comportamiento de los carnívoros es constante en el tiempo y en el espacio. Y también se ha usado el supuesto de que la intensidad de la acción de estos agentes es isomórfica con la intensidad de sus efectos. En esta tesis se busca poner estos supuestos en cuestión, investigando la variabilidad de los procesos tafonómicos. A continuación se abordan estos y otros lineamientos metodológicos.

Lineamientos metodológicos

Mientras que muchos de los aspectos teórico-metodológicos más generales de la tafonomía han sido descritos arriba, en esta sección se describen aquellos que hacen más específicamente a la generación y aplicación del modelo sobre la acción tafonómica de los carnívoros presentado en esta tesis.

La particular tarea que caracteriza a las disciplinas históricas, como la paleontología y la arqueología, consiste en atribuir significados a fenómenos que son las consecuencias presentes de mecanismos, procesos, agentes y contextos que operaron en el pasado (Binford 1981, Gifford 1981). Lyman (1987) sostiene que un enfoque científico de la tafonomía debe generar expectativas sobre el contenido y la distribución del registro fósil. Los modelos tafonómicos conciernen a las posibilidades de formación y conservación del registro, a los procesos y agentes involucrados, y a los contextos procesuales, conductuales y ecológicos relevantes (Cruz et al 1993-94).

Para generar estos modelos, la tafonomía cuenta con dos estrategias principales: a) los estudios actualísticos y b) la comparación entre conjuntos (Gifford 1981, Klein y Cruz-Uribe 1984, Behrensmeyer 1993, Marean 1995, entre otros). Complementariamente, también es posible establecer relaciones de necesidad entre trazas y procesos deduciendo modelos a partir de otros y estableciendo fuertes conexiones entre líneas múltiples de evidencia. En todos los casos será el problema en estudio el que determine, en mayor medida, la alternativa más eficaz.

Comenzaré por una breve caracterización de los estudios comparativos de registros fósiles, para luego concentrarme en los actualísticos, fuente principal del modelo generado sobre la acción de

carnívoros. Aunque generalmente no podemos observar los procesos de corto plazo en conjuntos fósiles, los estudios comparativos nos permiten registrar los patrones a más largo plazo que, si se repiten en distintos momentos y biotas, pueden hablarnos de los procesos ecológicos subyacentes (Gifford 1981, Behrensmeyer 1991, Behrensmeyer et al. 1992). Podemos así delimitar las condiciones y procesos que llevan a la preservación de los organismos, identificar conjuntos similares (isotafonómicos) entre los cuales pueden hacerse comparaciones ecológicas justificadas, y comprender los cambios en los procesos de degradación y reciclado de restos orgánicos a través del tiempo, entre otras cosas.

Se trata en parte de una cuestión de escala. El registro fósil permite observaciones de comunidades a lo largo de un amplio rango de intervalos temporales, y los patrones de cambio pueden no ser los mismos que los observados en intervalos más cortos (Behrensmeyer et al. 1992). Asimismo, las observaciones modernas a corto plazo pueden no describir completamente las consecuencias de los mismos procesos a largo plazo (Stiner 1994, Muñoz y Mondini 2002). En este sentido, el grano grueso y la baja resolución de muchos registros arqueológicos no representa necesariamente una desventaja, sino que puede ser concordante con muchos procesos ecológicos y evolutivos, que suelen ser aquellos que necesitamos comprender si queremos conocer las relaciones causales últimas.

La otra estrategia principal de investigación tafonómica consiste en las investigaciones actualísticas. Tal como anticipáramos, éstas consisten en estudiar en el mundo contemporáneo los procesos que afectan a los restos de organismos después de su muerte, centrándose en aquellos que producen efectos análogos a las trazas observadas en la evidencia fósil (Gifford 1981, 1991; Brain 1981; Binford 1981; entre otros). Los estudios actualísticos constituyen así una vía confiable para establecer relaciones relevantes entre los patrones observados en el registro y los procesos que los generaron, los cuales no son observables. Estos estudios son confiables porque nos permiten observar tanto las causas como sus efectos, y además porque son independientes de los registros bajo estudio y de las investigaciones estrictamente arqueológicas.

La investigación actualística incluye un componente naturalístico y uno experimental (Marean 1995). En el primero el analista observa la causa y su efecto, es decir, la relación entre actor y traza, sin intervenir en el proceso. En el segundo manipula el proceso, controlando los parámetros sobre los que quiere aprender. Para este autor, a diferencia de muchos otros (entre los que me incluyo), el estudio de registros fósiles contemporáneos no forma parte de las investigaciones actualísticas sino de los estudios comparativos.

La investigación de las madrigueras modernas que aquí presento es entonces actualística, pero no

en el sentido estricto de la observación simultánea de causas y efectos (por ej., del comportamiento de mascado de carnívoros y las trazas que deja en el tejido óseo). Más bien, se analizaron conjuntos fósiles modernos generados en contextos conocidos. Si bien la atribución a contextos causales de las trazas observadas en las madrigueras modernas es inferencial, y por lo tanto la certidumbre es más baja que en abordajes como el experimental, la resolución del registro arqueológico, cuyo estudio motiva las observaciones actualísticas, hace que la información sobre conductas particulares de los agentes no sea especialmente relevante. Pero la principal ventaja de este enfoque es que ofrece la posibilidad de analizar la interacción de los agentes tafonómicos bajo estudio con otros integrantes de la comunidad y del ecosistema, y las condiciones bajo las cuales se producen los efectos que observamos.

Si bien, como vimos, los estudios actualísticos se consideran como confiables, esta confiabilidad descansa en que ciertos requerimientos metodológicos sean cumplidos, relacionados con el uso de analogías y el principio de uniformidad.

Analogía y uniformismo

Siguiendo a Gifford-Gonzalez (1989:44), "en todos los casos, la inferencia de la causa o el contexto funcional de una traza prehistórica es analógica," en el sentido de que la analogía es el mecanismo por el cual establecemos la relevancia de nuestras expectativas y principios teóricos con respecto a los materiales arqueológicos bajo análisis. Esto no significa, sin embargo, que podamos basar toda nuestra comprensión del pasado en este mecanismo (Borrero 1991).

El razonamiento analógico en relación a los estudios tafonómicos parte de comparar los objetos de estudio arqueológico y moderno, observando similitudes y diferencias. Se establecen entonces cuáles similitudes son relevantes, y se especifica un rango de procesos y contextos que pueden haber creado los rasgos del registro fósil en cuestión, previo conocimiento de sus relaciones no ambiguas con rasgos análogos en contextos modernos (Gifford-Gonzalez 1991). Esto puede ser suficiente para responder a nuestras objetivos o bien, si queremos conocer más, podemos hacer una nueva ronda de estudios actualísticos (investigar la ambigüedad, en términos de Binford 1981, entre otros).

Las analogías usadas en las investigaciones actualísticas deben ser relacionales, es decir, deben estipular las relaciones causales o estructurales entre los fenómenos especificados (Wylie 1985, en Gifford-Gonzalez 1991). Esta es una característica que también comparten las analogías llamadas sustanciales (Bunge 1981, en Yacobaccio 1991b). Dado que las relaciones entre fuente o contexto

moderno y los criterios relevantes de semejanza en el registro fósil están sistemática y causalmente basadas, estas inferencias están más garantizadas que las de las analogías formales, sólo basadas en similitudes en cualidades formales. Además se diferencian de estas últimas en que pueden ser referidas a enunciados teóricos explicativos, un aspecto clave de la investigación.

El uso de analogías involucra a su vez un recurso metodológico clave, que consiste en asumir un principio de uniformidad. El uniformismo puede ser considerado como una teoría contrastable o como un procedimiento analítico (Gifford 1981, 1989). Lo primero, el uniformismo sustantivo, hoy ha sido descartado. El uniformismo metodológico, en cambio, asume que los procesos y sus resultados son los mismos en el presente que en el pasado. Por ello, es posible adscribir resultados generados en el pasado a causas que siguen operando en la actualidad, imponiendo restricciones sobre el universo total de enunciados posibles sobre el pasado (por ej., la apelación a causas sobrenaturales).

El principio de uniformidad debe ser metodológico (y no sustantivo), ya que no podemos demostrarlo. Es sólo que debemos asumirlo como prerequisite para establecer analogías. Sin embargo, para poder asumirlo, es indispensable que se cumplan ciertos requisitos (Gifford 1981, 1991; Yacobaccio 1991b). Uno de ellos consiste en justificarlo con respecto a cada problema particular de investigación, de acuerdo a criterios de relevancia que establezcan condiciones causales necesarias y suficientes. Otro se relaciona con no asumir un uniformismo que refiera a la configuración total de las comunidades y sistemas globales, considerándolos como invariables en el tiempo, y atribuyendo la mayoría de los rasgos de un sistema moderno a uno pasado sobre la base de unos pocos rasgos formalmente similares.

Esto último se vuelve particularmente relevante a la hora de aplicar los modelos tafonómicos generados actualísticamente. No basta con inferir la presencia de determinado proceso en el registro fósil, sino que es necesario comprender en qué grado y de qué forma tuvo lugar, entre otras cosas porque los mismos procesos pueden jugar "roles" diferentes, condicionando conjuntos con apariencias muy disímiles (Binford 1981, Nash y Petraglia 1987, Gifford-Gonzalez 1991, Marean 1995). A diferencia del uniformismo sustantivo o configuracional, el uniformismo metodológico denota explicaciones que refieren a causas modernas que habrían actuado en el pasado, pero en intensidades, magnitudes, ritmos y combinaciones potencialmente diferentes al presente.

Múltiples líneas de evidencia y variabilidad contextual

Estrechamente relacionado con la analogía y el uniformismo, a menudo se presenta el problema de la ambigüedad y la equifinalidad, en que diferentes agentes o contextos causales pueden generar trazas similares. Tal es el caso cuando historias tafonómicas diferentes pueden ser responsables de conjuntos arqueofaunísticos similares, y viceversa. "Este es el desafío analítico último de la investigación tafonómica: determinar cuál de varias historias tafonómicas es en realidad responsable de un conjunto óseo" (Lyman 1987:99). En este sentido, la acción de carnívoros plantea una situación particularmente relevante puesto que, como vimos, los conjuntos óseos que acumulan constituyen el análogo paleontológico más similar a los conjuntos generados por humanos (Gifford 1981).

A veces se ha enfatizado sólo una línea de evidencia como diagnóstica de la actividad de un determinado agente tafonómico, especialmente marcas y fracturas, y es en estos casos en que es más alto el riesgo de equifinalidad. Por otra parte, las ocupaciones humanas pueden definirse generalmente por la presencia de artefactos, pero como criterio único éste también puede resultar equívoco y, aunque no lo fuera, no es indicativo de la proporción de la muestra que puede ser explicada en términos culturales (Borrero 1989).

En el sistema de categorías interconectadas de Gifford-Gonzalez (1991) presentado arriba, los vínculos causales o funcionales son más útiles cuando están fortalecidos por líneas adicionales de información independiente. Como vimos antes, si bien el agente causal inmediato de una traza puede ser inferido a partir de la misma, su contexto de producción puede no serlo. La autora plantea incluso que en algunos casos no hay verdadera equifinalidad (múltiples causas para la misma traza), sino más bien que un cierto evento causal puede ocurrir bajo circunstancias significativamente diferentes. Es en estas circunstancias donde se vuelve indispensable combinar las trazas físicas sobre los huesos con líneas independientes de evidencia contextual.

Para poder inferir confiablemente las relaciones de vida sobre las que queremos aprender, es necesario dar cuenta asimismo de todo el rango de variabilidad que presentan y de su expresión en el registro fósil. Ello implica no restringir nuestras inferencias a categorías que consideramos típicas sobre la base de criterios inductivos o tal vez no relevantes. Este uso normativo de casos "típicos" es un obstáculo grave para la explicación (ver Thomas 1983). Además, ningún caso único sirve como modelo general de los hábitos de un predador, especialmente cuando tienen respuestas muy variables (Stiner 1994). Los rangos de variación son el formato más apropiado para usar datos analógicos o de control sobre el comportamiento de los carnívoros y sobre lo que

tienden a hacer sobre los huesos en particular. Teniendo en cuenta que los sistemas biológicos son variables espacial y temporalmente, es esencial que los estudios actualísticos sean de alcance regional y, más que aplicar un enfoque tipológico de reconocimiento de patrones, documenten las diferentes respuestas de los modificadores óseos bajo una variedad de circunstancias (Gifford-Gonzalez 1991).

En suma, el manejo de múltiples líneas de evidencia y el estudio de la variabilidad contextual son dos requisitos de suma importancia en los estudios actualísticos (Gifford 1981, 1991; Yacobaccio 1991b; Lyman 1994a). Sólo estos recursos nos permiten controlar el problema de la ambigüedad y la equifinalidad, así como establecer los criterios de relevancia con que podemos aplicar los modelos a casos del pasado mediante analogías y supuestos de uniformidad.

Los tafogramas, una propuesta de Behrensmeyer (1991), son en este sentido una herramienta interpretativa muy poderosa. Esta propuesta es complementaria a la de Gifford-Gonzalez (1991) y comparte algunos aspectos con aquella, entre los que se destaca la necesidad de trascender el estudio de pequeños conjuntos de trazas interrelacionadas en función de un problema específico para abordar los amplios rangos de variables de los que informan los conjuntos fósiles, con historias tafonómicas complejas que suelen implicar diferentes etapas, a través de un enfoque deliberadamente multivariado (Behrensmeyer 1991).

Los tafogramas organizan la información de las diferentes variables de los especímenes óseos, los conjuntos y los depósitos (Behrensmeyer 1991). La evidencia de cada variable (sea cualitativa o cuantitativa) se despliega en escalas o ejes univariados, todos los cuales se combinan de manera gráfica (uniendo los valores de las distintas variables con una línea, como veremos en el capítulo II.4). Cuanto más variables o clases de información se incluyen, mayor es el poder interpretativo de los tafogramas.

Una de las ventajas de este abordaje multivariado es que se focaliza en las propiedades del conjunto óseo como unidad. Estas propiedades no sólo abarcan la sumatoria de aquellas de cada espécimen, sino que tienen además una estructura que es propia de este nivel de análisis y que es muy informativa de la historia tafonómica. Además, al incluir también la información del depósito, los tafogramas permiten conjugar en un mismo esquema la información directamente relevante a cada tipo de traza conjuntamente con la información contextual proveniente de líneas independientes de evidencia. Mientras que atribuir una historia tafonómica a cada espécimen en particular puede revelar cierta información, la visión de conjunto de un análisis multivariado como éste exhibe otras propiedades y permite ciertas inferencias que no serían deducibles de la sumatoria de historias individuales. Esta técnica permite así resumir un abanico complejo de

información tafonómica, mostrando tanto el comportamiento de cada variable con relación a las demás dentro de un conjunto, como la comparación estandarizada de las mismas variables entre diferentes conjuntos. Esto permite a su vez un diálogo más fluido entre las evidencias modernas y pasadas de los procesos tafonómicos, y la posibilidad de explorar la historia evolutiva de los mismos.

En esta investigación no sólo he recurrido a los tafogramas para modelar la acción de los carnívoros, sino que además les he incorporado información sobre los rangos de variación de cada atributo, incluyendo así no sólo los valores promedio inferidos en los casos modernos sino también los valores mínimos y máximos. Este abordaje permite así dar cuenta no sólo de la tendencia modal de los procesos estudiados sino también de la variabilidad esperable en ellos.

Estructura de la investigación

Como vimos antes, para la generación del modelo que aquí presento se siguieron tres hipótesis de trabajo como guía, cada una referida a una unidad de análisis: las madrigueras en sí, en tanto trazas del uso del espacio, los conjuntos óseos (tanto transportados como escatológicos) y los especímenes óseos. Los estudios actualísticos estuvieron guiados por estas hipótesis, y se complementaron con estudios experimentales (como el de Elkin y Mondini 2001), intensivos relevamientos bibliográficos, consultas a distintos especialistas, y relevamientos de colecciones de referencia de historia conocida, como las que muestran la acción de zorros europeos de Susan Stallibrass (University of Durham), la de pumas de Mary C. Stallibrass (University of Arizona) y la de aves de Peter Andrews (Natural History Museum). Las mismas unidades de análisis fueron luego utilizadas para abordar el registro arqueológico. A continuación se presentan los métodos de análisis relacionados con cada una de ellas.

El trabajo de campo actualístico y el relevamiento de las madrigueras

Durante los trabajos de campo en las distintas áreas presentadas en el capítulo I.2 se relevaron formaciones rocosas en busca de madrigueras de carnívoros. Es decir, antes que realizar prospecciones regionales a través del espacio, las mismas estuvieron guiadas a la detección de estos sitios fósiles en abrigos rocosos. Este recorte metodológico se relaciona con las preguntas que guiaron la investigación, centrada en los sitios arqueológicos en estos *loci*.

Dentro de cada área prospectada se recorrieron a pie las formaciones rocosas disponibles, en general en quebradas, comúnmente en zigzag entre el nivel de base local y el nivel más alto de cada formación. Se revisó cada abrigo encontrado al paso (en algunos casos con la ayuda de binoculares) en busca de restos óseos y excrementos de carnívoro que pudieran sugerir su uso como madrigueras. Todas las madrigueras detectadas fueron relevadas, aunque como vimos antes en algunas áreas no se encontró ninguna. Esta información se presenta en detalle en el capítulo II.2.

Las madrigueras fueron fotografiadas y mapeadas, y se registraron y recolectaron los materiales acumulados y demás información: huesos, excrementos y otros restos faunísticos, así como toda otra evidencia contextual que pudiera contribuir al análisis de los depósitos. También se registraron las características de los abrigos en sí, incluyendo las medidas, orientación con respecto a la entrada de sol, línea de goteo, tipo de rocas en que se encuentran emplazados y tipo de sedimento que contienen. Esto ha permitido inferir otros procesos tafonómicos que pudieron afectar a los conjuntos óseos, y observar si el emplazamiento de las madrigueras sigue patrones recurrentes.

Durante estas prospecciones consulté también a pobladores locales, obteniendo algunos datos relevantes a la investigación.

El análisis de los materiales

En toda disciplina que trabaja con registros fósiles se manejan dos tipos de evidencia: los restos y trazas de organismos, y los contextos geológicos en que se encuentran (Gifford 1981, entre otros). Ambos son considerados en esta investigación.

Los restos óseos han sido estudiados, como vimos, en dos niveles de análisis: los especímenes y los conjuntos. Los especímenes óseos son la primer unidad de análisis en este tipo de estudios (Lyman 1994a). Cada espécimen en un conjunto tiene su propia historia tafonómica (Gifford 1981). En este nivel se realizó la identificación anatómica y taxonómica y se relevaron las modificaciones óseas y el estado general de los huesos.

Los conjuntos óseos son el agregado de especímenes en cada depósito, aunque además tienen propiedades específicas, tales como las asociaciones entre elementos óseos. Usualmente son la unidad más importante de análisis y comparación en los estudios tafonómicos (Gifford 1981). Debido a que es importante conocer la estructura de los conjuntos para poder evaluar las

modificaciones óseas y otras propiedades inferidas en los especímenes, la descripción de los resultados se hará en este último orden, como es usual en los análisis faunísticos.

Como hemos visto, los excrementos de carnívoro constituyen una vía común de ingreso de material óseo de origen natural a los sitios arqueológicos, lo que junto a la información ambiental que pueden contener, constituyen las principales razones de la importancia de su estudio. Dadas las particularidades de su análisis, que se suman a las consideraciones generales del análisis de cualquier conjunto, éste se presenta en una sección aparte.

Los conjuntos: métodos de análisis

La identificación anatómica y taxonómica de los especímenes óseos se realizó sobre la base de material óseo comparativo (principalmente las colecciones de la Sección Arqueología, FFyL, UBA y del Instituto Nacional de Antropología) y guías osteológicas (Pacheco Torres et al. 1979, Getty 1982, Altamirano Enciso 1983, Barone 1987, Smuts et al. 1987, Hillson 1992, Cohen y Serjeantson 1996, entre otras). Estos datos y aquellos sobre las modificaciones óseas (ver abajo) fueron ingresados en bases de datos. A partir de éstas se infirieron, en el nivel de los conjuntos, las regularidades en las modificaciones y las variables que he denominado cuantitativas, es decir, las frecuencias anatómicas, taxonómicas y de clases etarias.

Variables cuantitativas

Para relevar estas variables se usaron una serie de medidas de cuantificación comunes en los análisis faunísticos: NISP (por su nombre original en inglés: *number of identified specimens*), MNI (*minimum number of individuals*), MNE (*minimum number of elements*) y MAU (*minimum animal units*) (Chaplin 1971; Binford y Bertram 1977; Binford 1978, 1981, 1984; Grayson 1984; Klein y Cruz-Uribe 1984; Mengoni Goñalons 1988, 1999; Lyman 1994a y b; entre otros). Cada una de estas medidas tiene ventajas y desventajas, y su elección se hizo acorde a las preguntas a responder.

Un espécimen es un elemento esquelético (generalmente un hueso o diente) o un fragmento del mismo, y es la unidad de observación y de cuantificación básica en zooarqueología. El NISP es el número de especímenes identificados por taxón, el cual puede ser definido a diferentes escalas. También la identificación anatómica, previa a la taxonómica, puede tener diferentes resoluciones (por ej., referirse a “hueso largo” más que a un elemento específico), e incluso un espécimen puede asignarse a una categoría taxonómica amplia (por ej., mamífero) sobre la base de la

estructura ósea (tamaño de las paredes, densidad de las mismas, etc.) aunque no se pueda asignar a un hueso en particular. En cada caso se especificará la inclusividad de las categorías taxonómicas abarcadas. Aquí se utilizan también una serie de medidas relacionadas, como tNISP (NISP total, sumando los subconjuntos en cuestión), pNISP (promedio del NISP de los subconjuntos en cuestión) y NISPc (NISP con marcas de carnívoro).

El MNI es el número mínimo de individuos, es decir, el número de individuos necesarios para dar cuenta de los elementos identificados en un conjunto dado. Junto con el NISP se utiliza para evaluar la representación de los diferentes taxones en un conjunto dado. Se calcula para cada unidad anatómica considerada, y luego se toma el valor más alto, pudiendo o no discriminarse edad, tamaño, sexo, etc. En este caso, se tuvieron en cuenta los criterios de lateralidad, tamaño y edad o, cuando ésta enmascara mucha variabilidad, fusión de los huesos y estado de la dentición. En general estos criterios, así como los usados para medir la abundancia anatómica, son concordantes con los utilizados por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996a).

Respecto de la edad de los individuos, aquí se consideran dos clases etarias, comparables a las que se manejan en muchos informes arqueofaunísticos: “juvenil-adulto” y “nonato-neonato.” Estas fueron definidas sobre la base del tamaño de los especímenes, las características del tejido óseo, y las secuencias de fusión de los huesos y de erupción y desgaste dentarios. Para el criterio del tamaño se usaron colecciones osteológicas comparativas; respecto del tejido, se consideró que en los individuos más inmaduros las paredes óseas son más delgadas y porosas, y las secuencias óseas y dentarias a lo largo de la maduración de los individuos se tomaron de la literatura (Wheeler 1982, Puig 1988, Herrera 1988, entre otros).

Para estimar la representación anatómica de los diferentes taxones pueden utilizarse distintos índices. El NISP, si bien es una medida de abundancia taxonómica, puede usarse bajo ciertas condiciones para estimar las frecuencias anatómicas de cada taxón. Pero es el MNE o número mínimo de elementos (o porciones definidas de elementos) la medida más comúnmente usada para ello.

El MNE es el número de unidades anatómicas que dan cuenta de los especímenes representados en un conjunto dado. Los elementos, a diferencia de los especímenes, son partes esqueléticas discretas tal como ocurren en la naturaleza (por ej., un húmero) o segmentos analíticamente definidos de las mismas (por ej., húmero proximal). Pueden, entonces, ser definidos con diversos grados de inclusividad. El MNE mide así las frecuencias de las distintas porciones del esqueleto de cada taxón, que pueden estar representadas por uno o más especímenes.

Teniendo en cuenta que estamos tratando con conjuntos generados al menos en parte por carroñeros, es especialmente importante evaluar si el marco de referencia es una carcasa entera o sus partes. En este sentido, el MNE es un índice muy útil, ya que no asume que la fuente es un esqueleto completo.

Así es que para su estimación pueden o no discriminarse edad, tamaño, etc. Aquí se siguieron básicamente los mismos criterios que con el MNI. Debe notarse sin embargo que la lateralidad no es un criterio relevante para el MNE, y los especímenes izquierdos y derechos de los elementos pares se suman. Si bien se considera la representación diferencial de las zonas proximales, centrales y distales de estos elementos para evaluar cuestiones como su potencial destrucción diferencial, aquí el MNE es estimado para cada hueso largo como unidad (ver también Mengoni Goñalons 1999).

Hay diferentes maneras de estimar el MNE para los distintos taxones de un conjunto dado (ver Lyman 1994b), entre las que aquí se optó por el método de las “zonas diagnósticas,” aunque en el caso de los conjuntos más pequeños se derivó a partir de la observación directa del conjunto total (contando los especímenes asignados a cada elemento, teniendo en cuenta qué segmento de ellos representaban). Algunos trabajos recientes han propuesto métodos muy sofisticados (por ej., Marean et al. 2001), pero teniendo en cuenta que lo que se busca inferir es el número mínimo de elementos originalmente depositados, considero que un método diseñado para tal fin que esté orientado a dar la misma oportunidad de representación a todos los elementos a la vez que evitar la superposición de secciones que puedan redundar en la sobrestimación de elementos, mientras mantiene la sencillez, es la mejor opción. Creo que este método es el de las zonas diagnósticas.

Este consiste en asignar números (o códigos) a diferentes zonas diagnósticas de cada elemento, y contar luego sus frecuencias (Watson 1979; Dobney y Reilly 1988; Serjeantson 1991, 1996; Davis 1992; para diáfisis ver también Mengoni Goñalons 1999). Es recomendable que las zonas estén dispersas por todo el hueso, para que en caso de fragmentación todas las partes tengan chances de estar representadas, y que se considere la misma cantidad de zonas en todos los elementos, para no sobrestimar algunos por sobre otros (el número de rasgos naturalmente diagnósticos varía de un elemento a otro del esqueleto, lo que redundaría en una identificabilidad diferencial y por ende un potencial sesgo en la estimación de sus abundancias relativas) (M. Stiner com. pers. 1997). De todos modos, he agregado dos zonas adicionales en los huesos largos, incluyendo metapodios, con el fin de garantizar la representación de las diáfisis medias (que de otro modo no estarían bien representadas, en parte porque tienen menos rasgos diagnósticos). Esto es relevante para la discusión sobre si la estimación del MNE de huesos largos sobre la base de sus extremos es

representativa, teniendo en cuenta que si bien son más fácilmente identificables, dada su estructura pueden ser más propensos a la destrucción por distintos factores atricionales (para el primer método, ver por ej. Klein y Cruz-Uribe 1984, Binford 1984; para el segundo, ver por ej. Marean 1995, Mengoni Goñalons 1999), aunque hay modos de evaluar este sesgo potencial, y los extremos pueden ser suficientemente representativos (Stiner 1994). Finalmente, opino que es más conveniente que las zonas sean un punto en el elemento, y no un área o zonas mixtas (algunos puntos y algunas áreas para un mismo elemento), homogeneizando también así la probabilidad de que diferentes fragmentos de hueso sean contados.

Teniendo en cuenta estas y otras consideraciones, la versión del método aquí usada para los mamíferos es una adaptación del sistema de Serjeantson (1991, 1996), tal como puede verse en el Apéndice I.3.1. Me he ayudado en esta adaptación con diferentes guías osteológicas. La misma zonación ha sido usada también para mamíferos pequeños, que en general presentan zonas diagnósticas análogas. Para las aves, en cambio, se siguió la zonación original de Cohen y Serjeantson (1996).

Con el fin de comparar la abundancia relativa de las distintas partes anatómicas con otros casos y aplicar un modelo de obtención y transporte de alimentos por carnívoros, se usaron también algunos índices propuestos por Stiner (1991, 1993, 1994): el de integridad anatómica tMNE/MNI y el MNE estandarizado por regiones anatómicas. El primero, que se calcula dividiendo el MNE total por el MNI de cada caso, ofrece una estimación de la cantidad promedio de partes sustanciales representadas por cada individuo-fuente. El MNE estandarizado estima la proporción que una región anatómica representa respecto a lo esperado para un individuo. Para hacer a los resultados comparables se siguió la clasificación de regiones anatómicas sugerida por Stiner (1991): cuernos, cabeza (hemi-mandíbula y hemi-cráneo⁷), cuello (atlas, axis y vértebras cervicales), columna axial (vértebras torácicas y lumbares, costillas, sacro y pelvis), patas delanteras superiores (escápula y húmero), patas delanteras inferiores (radio-ulna y metacarpo), patas traseras superiores (fémur), patas traseras inferiores (tibia, calcáneo, astrágalo y metatarso), y pies (falanges). Además, para comparar la relación estandarizada de partes apendiculares y axiales representadas, tomo la razón del MNE total del esqueleto apendicular respecto del axial estandarizado contra el MNE esperado en un esqueleto completo, abreviada aquí como MNEap:ax.

Otra medida de abundancia anatómica utilizada es el MAU, que estima las unidades animales mínimas necesarias para dar cuenta de los especímenes en un conjunto dado, o sea, la abundancia de cada unidad anatómica representada con relación a su abundancia en un esqueleto completo.

Esta medida fue originalmente llamada MNI por Binford (Binford y Bertram 1977, Binford 1978), quien luego optó por su actual designación (Binford 1984) para evitar ambigüedades con el MNI definido por White (1953). Este último índice cuenta el elemento más común en un conjunto, separando izquierdos y derechos en el caso de los huesos pares. En cambio, el MAU apunta a inferir la supervivencia diferencial de las distintas partes del esqueleto, y se obtiene dividiendo el MNE de cada elemento por las veces en que ese elemento está representado en un esqueleto completo, normalizando así las diferentes unidades anatómicas con este modelo. Mientras que a White le interesaba conocer si los elementos tenían una distribución diferencial de acuerdo a su lateralidad, Binford creía que este factor no tiene una incidencia relevante en las decisiones de los cazadores-recolectores, por lo que decidió ignorarlo.

Tanto White como Binford comparten, sin embargo, el supuesto de que la trayectoria de desorganización de una carcasa por los cazadores-recolectores parte de una completa, mientras que como veremos aquí, este no necesariamente es el caso cuando tratamos con pequeños carroñeros como los zorros de la Puna. De todos modos el MAU es de suma utilidad para contrastar las frecuencias esqueletarias con índices de utilidad económica o medidas de densidad ósea (ver abajo), y es así como se lo utiliza aquí. Para ello el MAU es estandarizado dividiendo los distintos valores por aquel más alto en el conjunto, obteniendo así el %MAU. Esta medida es equivalente al porcentual de supervivencia (Brain 1981).

Factores que inciden en la estructura de los conjuntos

La anatomía económica de las carcasas incide no sólo en el consumo, sino también en el transporte selectivo de partes por parte de los predadores, y en las probabilidades de desarticulación, modificación y destrucción. Deben tenerse en cuenta, para evaluar esta variable, posibles casos de "selección dependiente" o *riders* (Binford y Bertram 1977), es decir, partes que estén presentes por factores tales como el mero hecho de estar aún articuladas con otras que se seleccionan según criterios como su potencial alimenticio.

Para evaluar la injerencia del rendimiento nutricional de las partes anatómicas de artiodáctilos en su transporte por los carnívoros se infirieron curvas de utilidad para los conjuntos de las madrigueras. Estas curvas, originalmente propuestas por Binford (1978), relacionan las frecuencias anatómicas con la importancia económica de cada parte en términos de carne, médula y grasa. Se incluyó una zona de $\pm 10\%$ respecto a la línea central de las curvas con el fin de abarcar el ruido inherente a los registros fósiles en comparación con los modelos teóricos (Thomas y Mayer 1983). Debe destacarse que las curvas de utilidad económica son usadas aquí

sólo en términos descriptivos, sin asumir las estrategias que según Binford (1978) denotan, especialmente porque esto implicaría asumir *a priori* que las fuentes de aprovisionamiento son carcasas completas, algo que no está justificado en el caso de los carnívoros estudiados. Además se realizaron correlaciones (Spearman) entre los índices de utilidad y %MAU tanto en los casos modernos como los arqueológicos.

Tanto en las curvas como en las correlaciones, la utilidad fue medida en términos del índice de utilidad general GUI (*general utility index*), y no del índice modificado MGUI (*modified general utility index*, comúnmente aplicado a casos arqueológicos), ya que mientras que el último fue adaptado a las características del comportamiento humano de aprovisionamiento y transporte, el GUI es más concordante con el comportamiento de carnívoros (Binford 1981). Como modelos de anatomía económica se usaron los generados por Binford (1978, 1981) para oveja (*Ovis aries*) y caribú (*Rangifer tarandus*) y el calculado por Borrero (1986) para guanaco. También se han generado otros modelos de utilidad (por ej., Mengoni Goñalons 1991 para llama [*Lama glama*], Belardi y Gómez Otero 1998 para huemul [*Hippocamelus bisculus*]), pero se optó por usar aquellos debido a que fueron calculados de manera comparable (aunque de todos modos no hay diferencias relativas muy significativas entre los distintos taxones).

Finalmente, la densidad ósea es uno de los principales factores que afectan a la estructura de los especímenes, y por lo tanto a su resistencia diferencial a la destrucción (Brain 1969; Binford y Bertram 1977; Lyman 1984, 1994a; Elkin y Zanchetta 1991; Elkin 1995; entre otros). Los diferentes huesos del esqueleto tienen diferentes densidades que redundan en una resistencia diferencial a distintos procesos. El hueso compacto, con su alta proporción de tejido óseo por unidad de volumen, puede resistir un estrés localizado mejor que el hueso esponjoso (Gifford 1981). Gifford también sugiere tener en cuenta la forma específica de cada hueso, ya que ésta también condiciona sus propiedades mecánicas y físicas, y por lo tanto su supervivencia a la destrucción y el tipo de daños esperables.

Para evaluar la incidencia de estas propiedades estructurales de los huesos se correlacionaron (Spearman) los valores conocidos de densidad ósea para llama (Elkin 1995), ciervo (*Odocoileus*) (Lyman 1985) y oveja (Lyman 1984, 1994a) con el %MAU de los distintos taxones en los conjuntos analizados.

Además de las diferencias taxonómicas, la edad afecta a la estructura de los especímenes, por lo que es fundamental para estimar las propiedades de los huesos que interactúan con el daño infligido por los agentes tafonómicos (Binford y Bertram 1977, Gifford 1981, Klein y Cruz-Urbe 1984, Borrero 1988, Stallibrass 1990). La edad incide en la densidad de los huesos, aunque estos

cambios serían regulares en cada taxón (Binford y Bertram 1977), y a pesar de las diferencias entre individuos, es esperable el mismo patrón de resistencia relativa entre los distintos huesos dentro de cada uno. En general, las diferencias de densidad entre distintos elementos son proporcionalmente constantes, como lo son también entre especies relacionadas (por ej., distintos artiodáctilos) (Lyman 1994a).

Respecto de la acción de carnívoros, Lyman (1993, 1994a) ha mostrado cómo la mera presencia de modificaciones óseas por mascado no necesariamente implica destrucción mediada por la densidad por parte de los predadores, y ha sugerido, para ver si es así en un caso dado, evaluar si la proporción de partes con estas modificaciones covaría con la densidad ósea. Los argumentos causales esbozados son que el efecto acumulativo del mascado en el tiempo está mediado por la densidad, y que de producirse esta atrición, la misma se debería a una mayor intensidad del mascado en los huesos con mayor contenido de grasa y médula (como los extremos de huesos largos), que suelen ser a la vez los menos densos.

Sin embargo, en mi opinión la covariación entre partes mascadas y su densidad no es una relación necesariamente esperable (aunque los efectos del mascado se hayan acumulado en el tiempo), y los argumentos subyacentes no están garantizados: muchas modificaciones, como los surcos y el poceado, prácticamente no implican pérdida de masa ósea, sino meramente una alteración morfológica de la superficie, por lo que no hay razón para esperar destrucción alguna (algo que el mismo Lyman reconoce en parte). De allí la importancia de distinguir conceptualmente la modificación de la destrucción que pueden ser generadas por el mascado, así como los efectos diferenciales de sus trazas en la forma de marcas (mera modificación morfológica) vs. remoción (que sí implica atrición). Las fracturas, como las modificaciones superficiales y a diferencia de la remoción, no implican necesariamente atrición, aunque los fragmentos generados pueden ser tan pequeños que se vuelven “analíticamente ausentes” (Lyman y O’Brien 1987, Lyman 1994a).

Análisis del estado de los especímenes

Además de la estructura intrínseca de los huesos, otros factores condicionan su estado. Uno de ellos es precisamente la fragmentación, que en esta investigación abarca tanto fracturas como segmentos sustanciales removidos. Además de la cantidad de huesos fragmentados, teniendo en cuenta que la identificabilidad de los especímenes se relaciona con la fragmentación, aquí se toma la razón NISP:NSP, que representa la relación entre el número total de especímenes y el de aquellos identificados (el valor de esta razón puede variar entre 0 y 1; a más cerca de 1 indica una menor fragmentación). Para esto se restringe el NISP a las categorías taxonómicas que alcanzan al

menos la resolución de Orden, excepto por los roedores, aves y reptiles (estos se incluyen todos, ya que la menor resolución de las identificaciones puede deberse a que sólo se identifican más finamente los elementos craneales); anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos.” Se considera asimismo la razón MNE:NISP, es decir, la relación entre la cantidad de especímenes identificados y la cantidad mínima de elementos que representan, que permite evaluar la fragmentación para cada taxón. Si bien muchas veces se ha tomado la razón inversa, es decir, NISP:MNE, esta otra tiene la ventaja que varía entre 0 y 1, siendo de más fácil interpretación (nuevamente, a más cerca de 1 implica menor fragmentación).

Pero la fragmentación no es sólo una cuestión de grado o intensidad, sino que también implica considerar qué huesos son los más fragmentados y cuáles aparecen enteros (Hill 1989). En este sentido, razones como astillas:cilindros (por ej., Binford 1981), astillas:extremos articulares de huesos largos (por ej., Binford y Bertram 1977) o extremos proximal:distal (por ej., Borrero 1989), así como las características de las astillas, son informativas. La razón proximal:distal (abreviada px:ds) en extremos de huesos largos fue estimada en esta investigación en función de determinar si su representación es diferencial, ya que de acuerdo a su estructura, ambos extremos tienen probabilidades diferenciales de destrucción (Binford 1981, Borrero 1989, Elkin 1995, entre otros). También se estimó la razón de extremos por diáfisis de huesos largos a través del MNE de segmentos px+ds:diáfisis.

La clasificación de los segmentos de huesos largos utilizada (Tabla I.3.1) fue adaptada de la de Binford (1981), que describe la destrucción esperable en carnívoros. Sin embargo, aquí debe abstraerse su carga funcional y considerarse meramente como una herramienta descriptiva: como veremos luego, aún en las madrigueras, la mayor parte de fragmentación no puede atribuirse a

Tabla I.3.1. Clasificación de segmentos de huesos largos (adaptada de Binford 1981)

segmentos de diáfisis	
cilindro	los extremos del hueso han sido removidos (ver Fig. 4.57 en Binford 1981)
fragmento de diáfisis	la diáfisis no está completa (<50% del largo), pero conserva la mitad o más de la circunferencia
astilla	diáfisis no completa y con menos del 50% de la circunferencia
segmentos que incluyen extremos	
"end+shaft"	consiste en el extremo articular más aproximadamente la mitad de la diáfisis (ver Fig. 4.56, derecha, en Binford 1981)
"end+shank"	extremo articular con menos de la mitad de la diáfisis (ver la misma figura, en el centro)
extremo articular o epífisis	la diáfisis puede estar ausente o rota justo debajo de la epífisis o "cabeza" (ver la misma figura, a la izquierda); puede presentarse el extremo sin epífisis o la epífisis sola, si ésta no está fusionada

carnívoros. Además debe tenerse en cuenta que sólo tiene un valor comparativo aquí, ya que Binford basó este modelo en carnívoros sociales, con un mayor poder masticatorio, y en un contexto muy diferente al de la Puna.

La articulación de partes, que como vimos incide en los efectos tafonómicos de la acción de carnívoros, es otro factor muy importante. La secuencia natural de desarticulación de distintos taxones ha sido estudiada (Hill 1979, 1980; Hill y Behrensmeyer 1984, en Lyman 1994a; entre otros), y los conjuntos fósiles pueden compararse con esos modelos. Para la Puna específicamente, contamos con los *rankings* de desarticulación elaborados por Nasti (1994-1995) sobre la base de carcasas de vicuña y mula en Antofagasta de la Sierra.

Finalmente, otro factor muy importante respecto del estado de los especímenes es la meteorización, que implica la separación y destrucción de los componentes orgánicos e inorgánicos de los huesos por agentes físicos y químicos que actúan *in situ* (Behrensmeyer 1978). Para su relevamiento se siguió el modelo de seis estadios de Behrensmeyer (1978) y, de no ser éste aplicable (por ej., en huesos de aves), se siguió una escala relativa de "conservación" (buena, regular y mala) con criterios similares (por ej., presencia de agrietamientos en la superficie del hueso). Básicamente la conservación buena es asimilable a los estadios 0 y 1 de meteorización, la regular a los estadios 2 y 3, y la mala a los estadios 4 y 5.

Relevamiento de las modificaciones óseas

Esta es una de las variables más destacadas en tafonomía de carnívoros, aunque como dijimos, su relevancia no debe ser enfatizada. Parte de su importancia yace en que en ella se han basado muchos investigadores para atribuir a actividad humana las modificaciones de los conjuntos óseos, lo cual, como sugieren otros, ha llevado a grandes confusiones: muchos otros predadores producen patrones consistentes de daños que a veces son indistinguibles de aquellos que se supusieron exclusivamente humanos.

Los daños o modificaciones óseas se relevaron macroscópicamente y con lupa de mano (2 a 15x), y fueron clasificados, descriptos a través de una serie de variables y, cuando fue posible, atribuidos a agentes o procesos (Mondini 1995a, 2000a). Como toda clasificación, ésta implica el riesgo de enmascarar cierta variabilidad, pero teniendo en cuenta que los daños son sólo uno de los ejes analíticos de la investigación era necesario resumir su descripción de un modo sistemático. En la Tabla I.3.2 se presentan las definiciones de las diferentes clases de daños, adaptadas de aquellas disponibles en la literatura; debe notarse que durante los análisis de los

materiales arqueológicos se registraron otras modificaciones menos comunes y generalmente no citadas en la bibliografía, los bordes festoneados y aplastados, que se describen más adelante. En general se trata de daños mecánicos, causados por la acción de los dientes y mandíbulas. Otros, como la corrosión digestiva, son de carácter más químico. Además de la clase de daño en cuestión, durante el relevamiento se registraron su localización y, en el caso de las marcas, frecuencia, distribución y orientación (sólo en los surcos). Se relevó asimismo la asociación de diversos daños en la topografía del hueso.

Tabla I.3.2. Clasificación de los daños de carnívoro

Basada en Bonnichsen (1979), Binford (1981), Mengoni Goñalons (1982b, 1988, 1999), Haynes (1983), Silveira y Fernández (1988), Hill (1989), Stallibrass (1990), Blumenschine y Marean (1993), Capaldo y Blumenschine (1994), Lyman (1994a), Fisher (1995), entre otros (ver también Mondini 2000a). Se mencionan algunas figuras de esta bibliografía que ilustran los distintos daños de carnívoros. No todos estos daños fueron registrados en los conjuntos analizados.

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
1. MARCAS	Daños sobre la superficie de los huesos que no implican remoción sustancial de materia ósea. Las marcas de carnívoros son generadas por el movimiento y la presión de los dientes.	
1.1. surcos o ranurado (<i>scoring</i>)	Estrías o surcos, que generalmente se producen al salirse capas concéntricas de tejido (laminillas óseas) cuando los dientes raspan el tejido compacto. Suelen ser superficiales y poco profundas, comúnmente lineales, aunque a veces son irregulares y sinuosas. A menudo son paralelas, si bien pueden presentarse con una orientación radial o aún azarosa. Suelen estar muy juntas, y alinearse perpendicular o transversalmente al eje longitudinal del hueso. Tienden a seguir el contorno de su superficie. La sección transversal suele tener forma de "U", y las superficies internas suelen mostrar un triturado conspicuo, diagnóstico de carnívoros. Generalmente se diferencian de las huellas de corte en su morfología, localización y asociaciones.	III-1E (Bonnichsen 1979); 3.04-05, 3.11 (Binford 1981); 2-3 (Haynes 1983)
1.2. pocelado u hoyuelos (<i>pitting</i>)	Depresiones bastante circulares, a veces equilaterales, poco profundas. Suelen tener forma de <i>bowl</i> , aunque pueden ser más angulares. Las superficies internas pueden mostrar un triturado conspicuo, considerado diagnóstico de carnívoros (como en el <i>scoring</i>). Comúnmente se presentan sobre hueso compacto.	3.02-05, 3.17, 3.38 (Binford 1981); 1 (Haynes 1983); 6.20 (Lyman 1994a)
1.3. perforaciones o pozos/hoyos (<i>punctures</i>)	Depresiones más sustanciales que el <i>pitting</i> , generalmente subcirculares u ovaladas. Representan una impresión del diente que ha penetrado el hueso, cuando éste es delgado y/o poroso. A veces traspasan el hueso. Las depresiones disminuyen de diámetro a medida que aumenta la profundidad respecto de la superficie del hueso, aunque la forma varía con los agentes: las de cánidos suelen tener forma de cono o cono truncado. Muchas veces quedan lascas de las paredes externas del hueso aprisionadas dentro del <i>puncture</i> .	III-1 A-C (Bonnichsen 1979); 3.01-02, 3.27-30, 3.36-37, 3.43, 3.46-47, 3.49 (Binford 1981); 8 (Hill 1989); 6.20-21 (Lyman 1994a)
2. REMOCIÓN	He denominado así genéricamente a toda remoción de tejido óseo más sustancial que la impresión de dientes y las marcas en general, en que el contorno original del hueso no puede inferirse a partir del espécimen. En el caso de carnívoros, el tejido es extraído con el mascado.	
2.1. ahuecado (<i>furrowing</i>)	Hoyo en el hueso esponjoso, graduado hacia arriba contra el hueso más compacto. A veces hay ondulaciones en la superficie del hueso esponjoso, y a veces hay irregularidades escalonadas. Las depresiones pueden ser lineales, en forma de acanaladuras profundas.	3.42-43, 3.46, 3.49 (Binford 1981); 5 (Haynes 1983); 6.22 (Lyman 1994a)

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
2.2. ahuecado extremo (<i>scooping out</i>)	Grandes e irregulares agujeros en el hueso esponjoso. Las paredes de hueso compacto pueden quedar intactas, o completamente destruidas. Es un caso extremo de <i>furrowing</i> (implica mascado aún más considerable), aunque la diferencia entre ambos es algo ambigua en la literatura. Aquí se adopta el siguiente criterio: en los casos de <i>scooping out</i> , el hueso ha sido atravesado hasta el lado opuesto (su contorno ha desaparecido completamente en este sector).	III-1D (Bonnichsen 1979); 3.53 (Binford 1981); 7 (Hill 1989); 6.23 (Lyman 1994a)
2.3. huesos acanalados	Queda un canal paralelo al eje longitudinal del hueso, que puede tener un longitud considerable. Esta modificación ha sido considerada única de carnívoros, que la producen por el " <i>puncturing</i> " desde el borde transversal del hueso o cilindro.	3.09, 3.17, 3.51-53 (Binford 1981)
2.4. remoción (otra)	Se remueven segmentos de un hueso, y los bordes suelen ser discontinuos e irregulares. A diferencia de las fracturas, no es atribuible a impactos. Como pueden producirla distintos agentes, su atribución a carnívoros debe basarse en su asociación con otros daños (marcas u otros daños en bordes).	8.2-3 (Hill 1980); 3.24-28, 3.30-32, 3.34-41, 3.48 (Binford 1981)
3. FRACTURAS	Producidas por un impacto, aunque también pueden generarse por presión o palanca. A diferencia de la remoción, implican un cambio morfológico pero no necesariamente atrición. Más que a través de clases, se describen mediante su orientación y morfología. Como pueden ser producidas por distintos agentes, su atribución a carnívoros debe basarse en su asociación con otros daños (marcas u otros daños en bordes).	
3.1. orientación	Orientación respecto al eje longitudinal del hueso: a- longitudinal; b- transversal; c- diagonal; d- espiralada; e- irregular (no predomina ninguna de las orientaciones antes citadas).	a- 8.5 (Hill 1980), 3.19-20 (Binford 1981), caso 2 (Mengoni Goñalons 1980); b/c- caso 1 (Mengoni Goñalons 1980); d-caso 2-3 (Mengoni Goñalons 1980), 2-3 (Hill 1989)
3.2. líneas	Líneas de fractura: a- rectas; b- curvas; c- escalonadas; d- irregulares; e- en punta; f- <i>mashed</i> (carácter granular de la superficie de fractura).	a/d- 2 (Mengoni Goñalons 1980), 3.10-11 (Binford 1981); e- 3.10-11, 3.21-23 (Binford 1981); f- 3.10, 3.18 (Binford 1981)
4. DAÑOS EN BORDES	Abarca diferentes daños en bordes propios de los huesos, así como en bordes de fracturas o remociones.	
4.1. mellado o aserrado (<i>crenulated</i>)	Remoción de un área del borde del hueso igual a la superficie del diente, generalmente en forma repetida: el borde así mascado se ve sinuoso, irregular, como si estuviera mellado.	3.38, 3.40, 3.50 (Binford 1981); 4-5 (Hill 1989); 6.19 (Lyman 1994a)
4.2. denticulado (<i>chipped back</i>)	Borde con series continuas de muescas discretas superpuestas, resultando en una apariencia denticulada o aserrada. El borde puede presentar un lascado continuo, con todas las características del microdenticulado en lítico, muy similar al lascado por presión. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros daños.	3.12-17, 3.19-20 (Binford 1981)
4.3. con escotaduras o lascados	Borde con melladuras semi-circulares a arqueadas, o corte en "V" (" <i>notching</i> "). Se reserva el término "lasca" a aquellas que tienen atributos análogos a las lascas líticas (plataforma y bulbo de percusión), sin por ello atribuirles una carga funcional o genética. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros daños.	3.33, 3.45 (Binford 1981); 6 (Hill 1989)

DAÑO	DEFINICIÓN	FIGURAS
4.4. con punto de impacto	El borde presenta una escotadura semilunar, que puede estar acompañada de negativos de microlascados en su cara interna. Su atribución a carnívoros, caso en que pueden reflejar el impacto de dientes, suele resultar ambigua a menos que se presenten asociados con otros daños.	6 (Hill 1989)
4.5. irregular	Bordes desparejos o mellados, que no corresponden a las categorías previas. Por ej., los félicos, y frecuentemente los cánidos, mascan prominencias de los huesos de un modo que suele dejar un borde irregular de hueso compacto que revela el hueso esponjoso interno. La atribución de este daño a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros.	8.2-3 (Hill 1980); 3.10 (Binford 1981)
4.6. redondeado o pulido	En carnívoros es común el redondeado por lamido, por ej., en bordes que han sido fracturados o <i>mashed</i> . La atribución de este daño a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociado con otros.	3.10, 3.18 (Binford 1981)
5. OTROS DAÑOS	Excepto por la erosión digestiva, estos son daños que pueden producirse por diferentes agentes.	
5.1. fisuras	Se producen por diversos agentes. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presenten asociadas con otros daños.	8.2 (Hill 1980)
5.2. abrasión	Desgaste a lo largo de bordes (generalmente agudos) que expone el tejido esponjoso. Es más común por meteorización que por acción de animales. Su atribución a carnívoros suele resultar ambigua a menos que se presente asociada con otros daños.	
5.3. corrosión o erosión digestivas	Daño exclusivo de carnívoros. Los fragmentos que han pasado por el tracto digestivo son pequeños y suelen estar muy fragmentados. Tienen apariencia de "erosionados", y en algunos casos pueden presentar surcos agudos y agujeros circulares debido a la acción de los ácidos digestivos.	III-2D y E (Bonnichsen 1979); 9 (Hill 1989)

Estudio de los excrementos de carnívoro

Los excrementos de carnívoro fueron primero descritos de acuerdo a sus características generales y, a partir de ello, se los identificó taxonómicamente con ayuda de diferentes guías (por ej., Bouchner 1999) y, especialmente, el asesoramiento de algunos de los principales investigadores especializados en carnívoros del país: Andrés Novaro (Centro de Ecología Aplicada del Neuquén), Lucía Soler (Grupo de Ecología Comportamental de Mamíferos, Universidad Nacional del Sur) y Marcelo Beccaccci (especialista en cánidos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Para la asignación taxonómica de las fecas, muchos investigadores relevan datos de campo que pueden ser de utilidad para determinar las probables especies involucradas y descartar otras sobre la base de información contextual, tal como ubicación y olor (Bouchner 1999, L. Soler com. pers. 2000, P. Perovic com. pers. 2002). Una vez en el laboratorio, pueden usarse características morfológicas, aunque éstas tampoco son completamente seguras. Los contenidos de las fecas también contribuyen a su identificación (por ej., si hay semillas probablemente no se trate de gatos ni mustélidos). El método de cromatografía de ácidos biliares (por ej., Capurro et al. 1997)

es mucho más confiable para asignar taxonómicamente a las fecas, aunque es el análisis de ADN el que ofrece los resultados de más fina resolución (A. Novaro com. pers. 2000). Recientes estudios experimentales han alertado sobre el hecho que los enfoques tipológicos pueden llevar a identificaciones erróneas. En algunos de ellos, entrenados expertos asignaron taxonómicamente una serie de fecas sobre la base de rasgos morfológicos y observación directa, y estas asignaciones resultaron equivocadas en una alta proporción (Foran et al. 1997, Davison et al. 2002). Estos estudios recomiendan las determinaciones basadas en múltiples evidencias, incluyendo la determinación de pelos y, especialmente, el ADN.

Aquí se han usado los criterios morfológicos para las determinaciones, por lo que las mismas son de carácter probabilístico. De un modo muy general, sobre la base de las guías y consultas a especialistas, puede decirse que las fecas de diámetro regular, formadas generalmente por pequeños bloques, con un extremo cóncavo son relativamente comunes en los félidos, y no en los zorros. En los pumas tienen un diámetro mayor, y muchas veces son de un color más blancuzco. Asimismo, las de zorro terminan más comúnmente en punta, frecuentemente formada por pelos. En este último caso es muy difícil distinguir ambas especies, ya que las más finas (por ej., <1 cm diámetro) pueden ser de zorro gris o de individuos juveniles de culpeo. Las de hurones suelen ser pequeñas en su diámetro, y frecuentemente no tienen estrangulaciones, y las de zorrinos suelen ser más disgregables dado su alto contenido en invertebrados.

En general, a los fines de las identificaciones taxonómicas, se descartan las heces que no están enteras. Sin embargo, la enorme mayoría de las fecas analizadas aquí están fragmentadas en mayor o menor medida, por lo que se identificaron también éstas, de un modo probabilístico. Ello, además de las limitaciones propias del método, posiblemente sea de incidencia en el hecho de que casi todos los especímenes fueron determinados con una resolución gruesa (por ej., asignados a “zorro/puma”). A esto se suma, en el caso de las heces de los sitios arqueológicos, las deformaciones y alteraciones superficiales postdepositacionales.

En el caso de las madrigueras modernas, una vez relevadas las fecas y evaluada la variabilidad de las mismas en cada madriguera, se disgregó el 10% de aquellas de cada sitio para separar sus contenidos (huesos, pelos, restos vegetales, etc.) y analizarlos. Siempre el mínimo disgregado fue una feca, por lo que la proporción analizada puede ser mayor al 10% si el número total de fecas es <10. El muestreo se debe a la necesidad de preservar parte de las muestras sin desintegrar en vistas de posibilidades de análisis futuros, tales como el análisis de polen y fitolitos y la posibilidad de intentar determinaciones basadas en ADN. Una razón adicional, pero no menos importante, es la enorme cantidad de tiempo que estos análisis demandan, al tener que desintegrar

manualmente cada excremento en su totalidad y manipular innumerables fragmentos óseos de tamaño ínfimo, muchos de ellos ≤ 1 mm. La selección de fecas a abrir se basó en la descripción previa de las mismas, buscando, de ser posible, representar las diferentes variantes presentes, especialmente en cuanto a morfología y estado de preservación.

La denominación dada a cada uno de los excrementos, y a cada conjunto óseo en ellos contenidos, tiene tres partes: el número que identifica a la madriguera, el número de rótulo con fue embolsado el excremento durante la recolección (número que se aplica al mapeo en planta), y finalmente letras consecutivas para cada excremento individual (por ej., “7/87/CZ” es una de las fecas del *locus* de recolección N° 87 en la planta de la madriguera ANSm7). De esta manera se puede tener toda la información de procedencia en la designación de la feca y el conjunto óseo correspondiente.

En la literatura se mencionan al menos dos técnicas generales para disectar los excrementos. Básicamente, una consiste en remojarlos en agua (por ej., Stallibrass 1990) o en alguna solución (Figuerero Torres 1981, M. J. Figuerero Torres com. pers. 1995), y la otra en disecarlos (por ej., Meserve et al. 1987). Dado que los excrementos de la Puna estaban muy deshidratados, se optó por disgregarlos en seco, sin tratamiento previo alguno, con la ayuda de estecas y pinzas. Se utilizó asimismo una malla de 850 μ m para ayudar a recuperar los restos más pequeños.

En el caso de los excrementos de Antofagasta de la Sierra, las muestras que macroscópicamente podían corresponder a restos vegetales fueron separadas, y se enviaron para su análisis a Fernanda Rodríguez (Instituto Darwinion, CONICET - FFyL, UBA), especialista en arqueobotánica. De la misma manera se procedió con los pelos de estas fecas, que fueron enviados al biólogo Pablo Perovic (Instituto de Biología de Altura, UNJu - Museo de Cs. Naturales, UNSa), experto en la determinación taxonómica de pelos.

En cuanto a los restos vegetales, de acuerdo al informe de la especialista (Rodríguez 2000), se revisaron las muestras preseleccionadas bajo lupa, separándose aquellas que efectivamente contenían restos de vegetales. De cada una de estas últimas, se tomaron trozos de plantas para realizar cortes. Estos trozos fueron hervidos en agua con detergente; sólo fueron necesarios unos pocos minutos, ya que el material ya había sido ablandado por los jugos digestivos. Se realizaron cortes a mano alzada con hojas de afeitar y se seleccionaron bajo lupa los más apropiados. Estos últimos fueron coloreados con safranina acuosa y montados en gelatina-glicerina.

Para el análisis de los pelos, de cada muestra (es decir, de los contenidos aparentemente asignables a pelos de cada feca disgregada) se tomó la mayor cantidad de pelos guardianes

posibles (Perovic 2002). Como con los restos vegetales, en algunas no se encontraron especímenes identificables, o resultaron ser plumas. Los mamíferos pueden ser caracterizados a través de rasgos morfológicos de los pelos, principalmente tipo de escamas y médula, y los pelos guardianes son los que poseen mayor valor taxonómico (Vázquez et al. 2000, Perovic 2002). La porción utilizada para las descripciones es la región proximal (cerca a la raíz), y sobre ella se relevan una serie de variables cualitativas y cuantitativas que permiten la asignación taxonómica del pelo. Previo tratamiento de los pelos derivados de los excrementos (limpieza, elaboración de réplicas de escamas en gelatina, e inmersión en aceite y otras sustancias para la observación de la médula), los mismos fueron observados en microscopio óptico, y los patrones observados fueron comparados con claves de identificación previamente elaboradas para diferentes especies del NOA por Vázquez et al. (2000). Como con otros restos faunísticos, no siempre son posibles las identificaciones a nivel de especie.

Los restos óseos contenidos en las muestras de heces de las madrigueras modernas fueron analizados por la autora. Debido a la escasez de claves osteológicas de los vertebrados más pequeños (que dominan estos conjuntos) y, especialmente, de material comparativo de los mismos en los institutos de arqueología, los elementos craneales y mandibulares fueron enviados a un especialista para una identificación más precisa. Sin embargo, una fracción importante de las muestras fue perdida en ese laboratorio, y se mezcló la procedencia de otra. Por ello no sólo los escasos resultados reportados no son confiables, sino que además estas determinaciones ya no pudieron volver a realizarse, y sólo contamos con mis propios registros preliminares, que son los que se informan aquí.

Las fecas provenientes de depósitos arqueológicos no fueron desintegradas para analizar sus contenidos. Sin embargo, el modelo generado en el análisis de los conjuntos óseos contenidos en los excrementos modernos ha servido de base para identificar muchos especímenes de origen escatológico, desprendidos de su matriz, en los conjuntos arqueológicos, como se describe a continuación.

Análisis de los conjuntos óseos de origen escatológico

Los huesos contenidos en cada excremento son considerados un conjunto. Como vimos, sólo se analizó el 10% de los conjuntos de cada madriguera (o una proporción algo mayor si el número de fecas es <10).

Debido en gran medida a los problemas consignados arriba, como también a la severa

fragmentación, la identificación anatómica y taxonómica fue realizada en un grano grueso. Este grano es de todos modos concordante con algunos otros estudios con los que se realizaron comparaciones y, sobre todo, con las preguntas que dirigen esta investigación. Además de su determinación y medición, los especímenes fueron analizados a ojo desnudo y con lupa de bajos aumentos (2 a 4x) para relevar las modificaciones óseas. Las mismas fueron descriptas siguiendo los lineamientos de la literatura (Andrews 1990, Stallibrass 1990, Schmitt y Juell 1994, entre otros), aunque muchos patrones observados (generalmente daños leves) no son tan comunes en otros estudios, por lo que fueron clasificados específicamente para esta investigación (Mondini 2000b), como veremos en la próxima Parte.

Respecto de los especímenes arqueológicos, vimos que los daños por digestión son los más diagnósticos de la ingestión de huesos y su origen escatológico. Sin embargo, es muy difícil asignar un espécimen dado a un agente o clase de agentes predadores si éste no está inmerso en una feca o egagrópila identificable. Generalmente las aves producen menos daños y daños menos intensos que los mamíferos (Andrews 1990), aunque, como veremos, los mamíferos carnívoros de la Puna pueden generar daños digestivos sumamente sutiles.

Aquí se siguieron ciertos criterios para la asignación de huesos con daños digestivos de los depósitos arqueológicos a mamíferos carnívoros: por un lado, que cada espécimen relevado tuviera al menos dos rasgos observados en los huesos escatológicos de las madrigueras modernas (ver también Schmitt y Lupo 1995) pero muy raros en las egagrópilas de búhos y lechuzas de acuerdo a la literatura (por ej., Andrews 1990), teniendo en cuenta que en los primeros al paso por el estómago se suma el de los intestinos.

Generación y aplicación del modelo

Finalmente, se procedió al trabajo netamente inferencial. Este se basó no sólo en la información generada con la investigación propia como se detalló arriba, sino también en aquella relevada mediante estudios experimentales, análisis de colecciones comparativas de historia conocida, consultas a especialistas y la literatura. De este modo se conjugaron los dos cuerpos principales de información que constituyen la base del modelo sobre la acción de carnívoros en la Puna: aquella referida a las particularidades del registro fósil que generan, y aquella relativa a su ecología y la de la región. Asimismo, con relación a la aplicación del modelo en cuestión, se combinó la información sobre los procesos tafonómicos de interés, los registros arqueológicos de los que se busca dar cuenta, las características de las diferentes áreas ecológicas de la Puna, y distintos

aspectos teórico-metodológicos de la tafonomía.

Básicamente, esta parte de la investigación consistió en: a) inferir patrones en los procesos estudiados con relación a las hipótesis de partida, comparándolos con las expectativas generales, b) estimar los rangos de variación respecto de las expectativas generales y las condiciones bajo las que se produce, c) refinando las hipótesis, generar un modelo explicativo-predictivo sobre los procesos en cuestión y su variabilidad, y d) aplicar ese modelo a los casos arqueológicos de ICc4 y QS3 para inferir la incidencia de estos procesos tafonómicos y sus implicaciones.

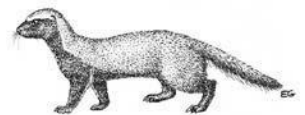
Ya me he referido a los aspectos teórico-metodológicos más generales que hacen a la generación y aplicación del modelo. Sólo cabe enfatizar aquí que he investigado las diferentes propiedades del registro generado por los carnívoros de la Puna bajo una variedad de circunstancias, sin asumir *a priori* cuáles pueden ser más o menos diagnósticas, he buscando comprender bajo qué condiciones se genera variabilidad, y he apelado a información contextual mediante líneas independientes de evidencia a lo largo de toda la investigación.

Los resultados alcanzados se presentan a continuación, en la parte II de la tesis. Por otra parte, al final de la misma se discuten las implicaciones de estos resultados, evaluando la significación de los procesos tafonómicos generados por carnívoros para la arqueología de la Puna. En esta última parte, las consideraciones teórico-metodológicas como las señaladas al comienzo de esta sección adquieren nuevamente gran relevancia.

Nota:

⁷ Notar que si bien para aplicar el modelo de Stiner he seguido la clasificación anatómica de la autora, en general (por ej., para calcular el MAU) he considerado al cráneo, y no al hemi-cráneo, como unidad, como es común en muchos informes zooarqueológicos. Sí he considerado las hemi-mandíbulas y hemi-pelvis como las unidades correspondientes a sendos elementos.

II. Resultados



hurón menor (*Galictis cuja*)

II.1. Ecología de la Puna y de los carnívoros de la región

Una parte de la investigación tuvo como objetivo relevar la escasa y dispersa información disponible sobre distintos aspectos ecológicos y paleoecológicos de la región y de los carnívoros involucrados. En este capítulo se presentan los resultados de esa investigación.

Ecología de la Puna

Desde un punto de vista biogeográfico, Sudamérica forma parte de los Neotrópicos (Sclater 1858 y Wallace 1876, en Rapoport 1968; Cox 2001). Dentro de esta gran región biogeográfica se han identificado dos subregiones, divididas por la llamada línea subtropical, que corre cerca de los Andes hacia el S desde Ecuador hasta Bolivia/NOA, donde vira hacia el SE hasta el Atlántico⁸. La subregión al NE es la Guayano-Brasilera y aquella al SO es la Andino-Patagónica (Rapoport 1968, Ruggiero et al. 1998, entre otros). Es esta última la que nos interesa aquí, ya que en ella se encuentra la Puna.

La Puna forma parte de la región geográfica conocida como los Andes Centro-Sur, que abarca la porción de los Andes entre *ca.* 14° y 28° S y comprende un rango altitudinal de 7000 m, gradiente que condiciona una enorme diversidad ecológica. Los Andes son el rasgo geológico dominante en el S de Sudamérica, y las montañas, junto con las variaciones en los vientos, tienen una importante influencia en las precipitaciones (Morello 1984). De acuerdo a este autor, la influencia de los Andes es tan profunda que constituyen el rasgo morfológico más destacado no sólo en el continente sino en el mundo entero. También tienen una incidencia sumamente importante en los rangos de las especies y otras características de las comunidades animales (Redford y Eisenberg 1992, Ruggiero et al. 1998).

Físicamente, la Puna es un extenso altiplano semi-desértico a unos 3500 msnm, disectado por algunas cadenas montañosas y volcanes que están 1000 a 2000 m por encima de la altura promedio (Turner y Méndez 1979, en Pintar 1996a). Está situado entre los paralelos 15° y 27° S, aunque debe notarse que su extensión varía según los autores, y que la puna en tanto bioma, una

fría estepa elevada, ya está presente desde los 10° S y por sobre los 1700 msnm (Redford y Eisenberg 1992). El altiplano puneño se extiende entre los dos brazos de los Andes, que forman cadenas montañosas de 5 a 6000 msnm y más aún: la occidental, que corre N-S y tiene algunos de los picos más altos de todo el sistema andino, y la oriental, que se abre hacia el E y luego hacia el S, volviendo a juntarse con la occidental en el NOA (ver Fig. I.2.1). A diferencia del flanco O de los Andes, que desciende bruscamente hasta el nivel del mar, al E está dominado por esta amplia altiplanicie rodeada por altas cadenas montañosas, con extensos bolsones y una serie de cordilleras paralelas y profundas quebradas que corren principalmente N-S. Así, esta región andina no sólo incluye la topografía quebrada de toda zona montañosa, sino también esta planicie que tolera los efectos de la altitud (similares a los de la latitud, especialmente menos especies y rangos más amplios; Pianka 1994, Brown 1995) pero sin tanta fragmentación de hábitat como en las laderas más empinadas.

Con la altitud, disminuyen la temperatura, la humedad, la duración de la estación de crecimiento y la biomasa (Pianka 1994, Huggett 1995). El clima de la región es montañoso árido de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (en Pintar 1996a). Está caracterizado por la escasa humedad, la baja presión atmosférica y una importante amplitud térmica tanto diaria como anual. La temperatura media anual es de *ca.* 9° C. Los Andes constituyen una efectiva barrera tanto para los vientos occidentales (*westerly*) del Pacífico como para los orientales (*easterly*) del Atlántico, que pierden su humedad durante el ascenso. La estación húmeda es el verano (noviembre a marzo), aunque las precipitaciones son impredecibles respecto del momento en que ocurren y el volumen de descarga, y existen largos períodos de sequía (Baied y Wheeler 1993). Las lluvias decrecen de N a S y de E a O, desde unos 700 mm a menos de 50 mm, y por encima de los 5000 msnm los picos suelen tener hielo permanente. El sector S de la Puna que nos interesa aquí conforma un desierto de altura.

Las comunidades bióticas

Biogeográficamente, la Provincia Puneña se ubica generalmente por sobre los 3200 msnm, aunque esta altitud es variable, y llega a alcanzar los 4400 msnm; más allá comienza la Prov. Altoandina (Cabrera y Willink 1980). La Provincia Puneña se caracteriza por el predominio de la estepa arbustiva, con gran abundancia de arbustos áfilos notablemente xerófitos, a lo que se agrega la presencia de estepa halófila, estepa herbácea y vegas (Cabrera 1957, Cabrera y Willink 1980). Tanto en la Puna Seca como en la Salada hay básicamente dos tipos de vegetación: el tolar en las cuencas, compuesto básicamente de arbustos, y el pajonal en condiciones de mayor altitud

y humedad, compuesto de pastizales y diferentes especies herbáceas (Ruthsatz 1974, en Pintar 1996a). Entre las matas, el suelo está desnudo la mayor parte del año. Por otra parte, las vegas son espacios cubiertos por césped asociados a corrientes de agua y representan un tipo de vegetación concentrada (Haber 1991).

En la Puna predominan los ambientes de mosaico, con parches de recursos tales como cursos de agua intermitentes y pozos de agua que sustentan pastos y camélidos y demás fauna. La productividad general es baja y la disponibilidad de recursos, que depende de las precipitaciones y la temperatura, es variable. Los suelos, con mucha arena y grava, son pobres en contenidos orgánicos. En suma, se trata de un ambiente desértico, de baja productividad y con importantes fluctuaciones climáticas de corto plazo, lo que redundaría en un alto grado de incertidumbre (Yacobaccio 1994). Yacobaccio (1991a, 1994) ha propuesto que la Puna se caracteriza por la presencia de "zonas de concentración de nutrientes" tales como quebradas, lagunas, vegas y bosquecillos de churqui (*Prosopis ferox*), separadas por extensiones de estepa. Estos *loci* están definidos por una mayor disponibilidad de recursos fijos tales como agua, leña y abrigo, y presentan una mayor diversidad y abundancia de recursos en general (aunque las lagunas y vegas, si bien sustentan recursos móviles concentrados, carecen de protección natural contra los factores atmosféricos, a los que están altamente expuestas). Las zonas de concentración de nutrientes son altamente variables en localización, tamaño y número de mosaicos que incluyen, pero en todos los casos se trata de áreas discretas y restringidas, localizadas irregularmente sobre el paisaje.

La fauna

La composición de la fauna de Sudamérica es resultado de antiguas conexiones continentales seguidas de un prolongado aislamiento y la influencia de migraciones recientes desde el N (Simpson 1965, Delany 1982, Marshall et al. 1984, Morello 1984, Webb 1985, Marshall y Cifelli 1990, Crisci y Morrone 1990, Camacho 1990, Redford y Eisenberg 1992, Vrba 1992). La fauna actual se moldeó definitivamente en el Plioceno Superior, luego que se formara el istmo de Panamá. Esto se relaciona con los altos niveles de endemismo y las extinciones catastróficas que han caracterizado al continente.

Como resultado de esta historia, la región templada de Sudamérica tiene actualmente muchos nichos ecológicos sólo parcialmente ocupados por mamíferos en comparación con Norteamérica (Redford y Eisenberg 1992). De allí que los mamíferos introducidos fueron exitosos. Retomando a Keast (1972, en Berta 1988), Berta argumenta que la fauna de grandes herbívoros de los Neotrópicos constituye uno de los mejores ejemplos actuales de faunas no saturadas (*sensu*

Simpson 1962, en Berta 1988), es decir, carentes de ciertos componentes ecológicos básicos. Hoy hay sólo 20 especies de artiodáctilos y perisodáctilos aquí, contra las 30-35 que deberíamos esperar si comparamos nuestro continente con Africa. Dados los bajos números de grandes mamíferos, la fauna de Sudamérica está definitivamente no saturada y es marcadamente deficiente comparada con lo que fue a lo largo del Terciario (Franklin 1982, Delany 1982, Webb 1985, Berta 1988, Redford y Eisenberg 1992; ver Cornell 1999).

Esta disminución comenzó con las extinciones a fines del Pleistoceno. Desde entonces, los camélidos han sido los grandes herbívoros más importantes, dada su dominancia ecológica (Franklin 1982, 1983). Los camélidos sudamericanos difieren de la mayor parte de los ungulados norteamericanos en que estos últimos raramente son territoriales. Además, los territorios de los camélidos sudamericanos no están basados en el apareamiento sino en la alimentación, algo bastante excepcional.

Sin embargo, los camélidos no son los herbívoros más representados en Sudamérica, sino que lo son los roedores. Estos y los carnívoros son los mamíferos terrestres dominantes en el Cono Sur (Redford y Eisenberg 1992). Mientras que en el N de Sudamérica 50% de las especies de mamíferos son murciélagos, hacia el S éstos y los marsupiales disminuyen, y más allá del paralelo 23° 30' S los roedores se vuelven dominantes, lo que también ocurre a lo largo del gradiente altitudinal. Los roedores no sólo son dominantes en muchos nichos herbívoros, sino que se han adaptado además a los nichos insectívoro y omnívoro, usualmente ocupados por otros taxones en los continentes más contiguos.

La Puna no es una excepción, y la mayor parte de los mamíferos silvestres corresponde a roedores, generalmente pequeños. Aquí me referiré específicamente a la parte de la Puna y su Borde abarcada con esta investigación, correspondiente al actual territorio argentino (basándome en el caso de mamíferos en Cabrera 1957-1960; Cabrera y Willink 1980; Olrog y Lucero 1981; Mares et al. 1989, 1996, 1997; Nowak 1991; Redford y Eisenberg 1992; Díaz et al. 1997; Braun y Díaz 1999; Díaz 2000; entre otros). Debe notarse que en el Borde de Puna, una zona de ecotono, puede haber una mayor diversidad de especies que las consignadas aquí.

Entre los roedores se destaca la familia Chinchillidae, representada por la vizcacha de la sierra (*Lagidium*), de ca. 2 kg, y *Chinchilla*, de ca. 0,5 kg. Otros roedores presentes, en general más pequeños, son los ratones de campo (como *Phyllotis*), rata chinchilla (*Abrocoma*), cuices (*Galea*), tuco-tucos (*Ctenomys*), entre muchos otros. También hay edentados (*Chaetophractus*), algunos murciélagos, carnívoros (ver abajo) y ungulados.

Los ungulados autóctonos son artiodáctilos: camélidos y cérvidos. Los camélidos están representados por la vicuña, de *ca.* 45-55 kg, el guanaco, de *ca.* 70 kg, y la llama doméstica, de 90 kg o más. La alpaca (*Lama pacos*) no habita en territorio argentino. El cérvido local es la taruca (*Hippocamelus antisensis*), de *ca.* 50 kg. Además hay otros ungulados recientemente introducidos por los europeos, tanto artiodáctilos (ovicápridos [*Ovis* y *Capra*] y, en algunas áreas, bovinos [*Bos*]), como perisodáctilos (equinos [*Equus*]) (Navas 1987). La cabra (*Capra hircus*) y la oveja son de tamaño más bien pequeño (20-25 kg) comparado con los artiodáctilos nativos.

Las aves están representadas por una variedad de especies (Cabrera y Willink 1980, Narosky e Yzurieta 1993). El ñandú petiso o suri (*Pterocnemia pennata*), un ave corredora de la familia Rheidae que habita en los tolares y pone grandes huevos, se destaca por su tamaño (1,10 m en la postura más habitual, en este caso de pie). También son relativamente grandes (*ca.* 60 a 75 cm) los Phoenicopteridae, aves acuáticas gregarias representadas aquí por el flamenco austral (*Phoenicopus chilensis*) y la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la chica (*P. jamesi*). Entre las aves predatoras y carroñeras se destacan los Falconiformes, representados por Cathartidae (jotes y cóndores), Accipitridae (águilas, aguiluchos y gavilanes) y Falconidae (halcones, halconcitos, chimangos, caranchos y matamicos), y Strigiformes, representados por Tytonidae (lechuzas de campanario) y Strigidae (ñacurutúes, lechucitas, lechuzones, y en áreas más bajas la lechuza bataraz). Otras aves presentes en la Puna son los Tinamidae (“perdices”), Podicipedidae (macáes), Ardeiformes como los cuervillos, Anatidae (patos y guayatas), Gruiformes como las gallaretas, Charadriiformes como los teros y gaviotas, Columbidae (torcazas, palomitas, y palomas introducidas de Eurasia), Psittacidae como las catitas, Caprimulgidae (atajacaminos), Apodidae (vencejos), Trochilidae (picaflores y colibríes), Picidae (carpinteros), y numerosos Passeriformes.

Para los anfibios y reptiles las condiciones ecológicas puneñas son poco favorables. Los primeros están representados por las familias Bufonidae y Leptodactylidae, y todos los reptiles registrados en la Puna argentina pertenecen a la familia Iguanidae (Valencia et al. 1992, en Elkin 1996a; Cabrera y Willink 1980). Respecto de la ictiofauna, en los principales ríos existen truchas (*Oncorhynchus*), recientemente introducidas. Dentro de las especies nativas predominarían el género *Orestias* y algunos peces Siluriformes (Valencia et al. 1992, en Elkin 1996a; Cabrera y Willink 1980). Finalmente, hay diversos invertebrados, como arácnidos e insectos. Entre estos últimos se destacan los coleópteros (tenebriónidos, caránidos, escarabeidos, curculiónidos, etc.), himenópteros como hormigas y avispa, y las langostas, que pueden presentarse en grandes números (Cabrera y Willink 1980; ver Brewer y Arguello 1980).

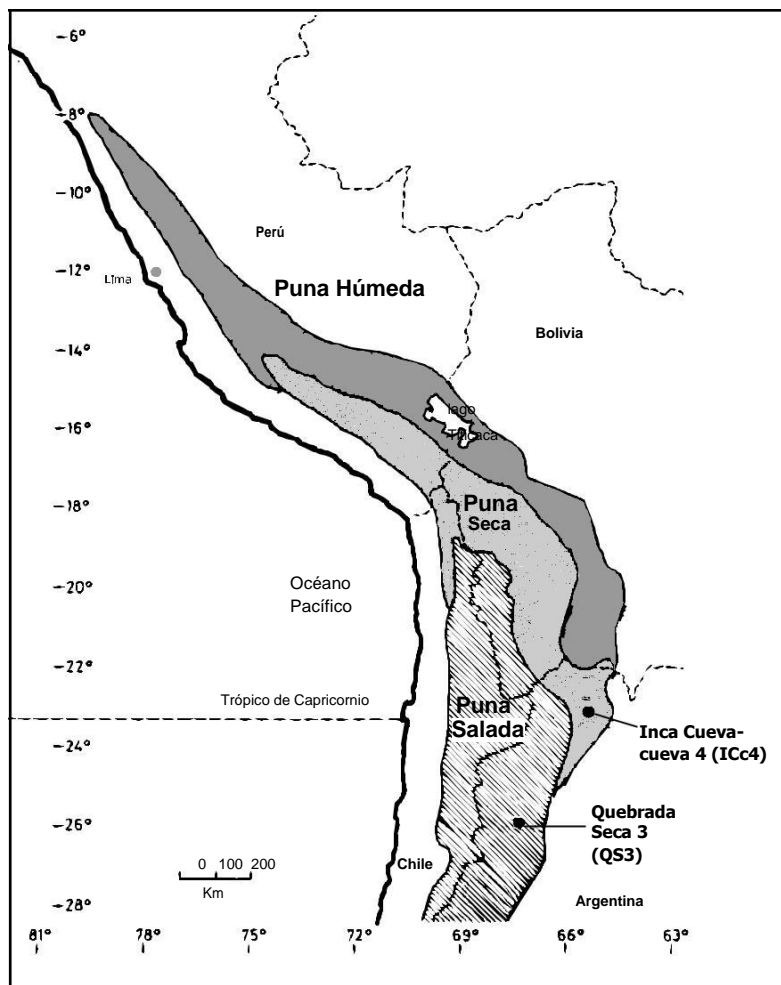
Puna Seca, Puna Salada y Borde de Puna

Las condiciones ecológicas dentro de la Puna, lejos de ser homogéneas, son muy variables. Este estudio se centra, como vimos, en la Puna Argentina, que abarca el segmento SE del altiplano puneño. Aquí éste es muy árido y conforma un desierto de altura. La porción NE del área de estudio es parte de la Puna Seca o Septentrional, y la SO es parte de la Puna Salada o Meridional, aún más árida, mientras que la Puna Húmeda no está representada aquí (Fig. II.1.1) (Troll 1958, Santoro y Núñez 1987, Baied y Wheeler 1993). El Borde de Puna, en tanto área ecotonal, comparte algunas propiedades con estas áreas pero presenta a la vez características particulares.

La Puna Seca y la Salada tienen características ecológicas diferentes, especialmente en la estructura de recursos primarios (Troll 1958, Cabrera y Willink 1980, Merlino y Rabey 1985, Morlans 1985, García Salemi 1986, Santoro y Núñez 1987, García Fernández y Tecchi 1991, Igarzábal 1993, entre otros). Las di-

Figura II.1.1. Divisiones ambientales de la Puna

Adaptado de Troll (1858), Baied y Wheeler (1993), Elkin (1996a).



ferencias están en parte definidas por la altitud, las precipitaciones y la vegetación. En el N la humedad es relativamente mayor, permitiendo incluso el desarrollo de especies arbóreas en algunos sectores. Hacia el S, en cambio, la aridez aumenta y hay grandes extensiones con ausencia total de vegetación. Aquí las "zonas de concentración de nutrientes" están más dispersas y son más restringidas aún que en la Puna Seca (Yacobaccio 1994).

Más específicamente, la Puna Seca es una franja

que se extiende al SO de la Puna Húmeda y llega aproximadamente hasta los 24° S. En ella las precipitaciones medias oscilan entre los 300 y 500 mm anuales. Ruthsatz y Movia (1975, en Yacobaccio 1991a) distinguen tres grandes complejos ambientales, altamente variables en cuanto a condiciones topográficas, climáticas y de composición de suelos: altas cumbres (4100-4500 msnm), llanuras (3500-4000 msnm) y quebradas de acceso. Mientras que las precipitaciones aumentan con la altitud a lo largo de ellas, las temperaturas disminuyen. Las comunidades vegetales también varían a lo largo del gradiente altitudinal y la topografía (Santoro y Núñez 1987, Núñez y Santoro 1988): desde los tolares (estepas arbustivas de "tolas") y bosquesillos como los de queñoa (*Polilepis tomentella*), que constituyen hábitats propicios para el guanaco y la taruca, hasta los pajonales de la Alta Puna por sobre los 3800 msnm, donde hay pasturas disponibles durante todo el año y habita la vicuña.

Al SO de esta región se extiende la Puna Salada. La mayor aridez de esta última se relaciona con que se encuentra en una doble sombra de lluvia, con los vientos del O perdiendo su humedad en el flanco occidental de los Andes y los del E a lo largo de la masa continental. Las precipitaciones decrecen desde los 300 mm en el N y E hasta casi cero en el desierto de Atacama, donde la aridez es extrema. Son además fluctuantes e impredecibles. La zona está salpicada de salares, resultado de la baja humedad y alta evapotranspiración. Las comunidades ecológicas de esta zona son: la Alta Puna (3800-4200 msnm aprox.), donde a pesar de la mayor precipitación, la cobertura vegetal es escasa, especialmente con las bajas temperaturas del invierno; las quebradas intermedias (3100-3800 msnm), caracterizadas por el tolar, y los oasis y salares (2600-3100 msnm), con vegetación de arbustos xerófitos dispersos (Villagrán et al. 1981, en Elkin 1996a). Las pasturas, la vegetación característica de la Alta Puna, son aquí dependientes de las lluvias estivales y suelen ser estacionales (Villagrán et al. 1981, en Elkin 1996a). La queñoa no crece en la Puna Salada.

Tal como planteara Pintar (1996a), la Puna Salada presenta a la vez una divergencia entre su flanco occidental (Chile) y el oriental (Argentina), que es parte del área de estudio. Como vimos, mientras que la primera tiene un agudo gradiente altitudinal, la oriental es una cuenca enmarcada por dos cadenas montañosas. Así es que a pesar de las diferencias en cuanto a precipitaciones, la vertiente Pacífica de la Puna Salada comparte con la Puna Seca un gradiente altitudinal similar, en el que los pisos ecológicos más altos y más bajos se encuentran a distancias relativamente cortas. En cambio la Puna Salada oriental es un poco más húmeda que su contraparte occidental, debido a la (escasa) humedad de los vientos del E que llegan a alcanzarla. Como consecuencia de ello, el pajonal tiene aquí mayor cobertura vegetal, es más extenso, y puede sustentar a una mayor población de camélidos.

Es precisamente en el flanco oriental de la Puna Salada donde se realizaron muchas de las prospecciones orientadas a las madrigueras de carnívoro: las de Antofagasta de la Sierra, donde también se localiza QS3, y las de la cuenca del Chaschuil, en las estribaciones meridionales de la Puna.

Por otra parte, de acuerdo a Yacobaccio (com. pers. 1997; Yacobaccio et al. 1993, 1998; Yacobaccio y Madero 1994), entre la Puna Seca y la Salada se extiende una Franja de Transición, desde el S de Coranzulí (Jujuy) hasta San Antonio de los Cobres (Salta) aproximadamente, que presenta características mixtas. En esta Franja de Transición se encuentra la localidad de Susques, una de las áreas donde también se realizaron prospecciones tafonómicas.

Tanto la Puna Seca como la Salada están flanqueadas al E por el Borde de Puna, poblado de valles y quebradas más bajos. La menor altitud en este límite oriental de la gran altiplanicie puneña incide a la vez en una serie de factores tales como la radiación solar y la humedad. Aquí las precipitaciones son más importantes, y la productividad general es más alta. En la clasificación biogeográfica de Cabrera y Willink (1980), esta zona forma parte de la Provincia Prepuneña, que se extiende desde Jujuy a La Rioja entre los 1000 y 3400 msnm, y se caracteriza por un clima cálido y seco (aunque no tanto como en la Provincia Puneña), con lluvias estivales. La vegetación es predominantemente arbustiva, y la fauna comparte elementos de las Prov. Altoandina, Puneña y del Monte.

El hecho que la humedad sea mayor que en la Puna resulta de especial interés aquí ya que, como veremos abajo, condiciones similares habrían estado representadas en dicha región en el pasado. En un valle meridional del Borde de Puna, el valle de El Bolsón, se relevaron varias madrigueras de carnívoro que se presentan en el próximo capítulo. También se prospectó la Quebrada de Pintosayoc cerca del denominado Borde Oriental de la Puna en Jujuy. Este área es además relevante para el análisis de ICc4, situado cerca de Pintosayoc, como se detalla a continuación.

Inca Cueva y Antofagasta de la Sierra

Es en estas áreas donde se localizan, respectivamente, los sitios arqueológicos ICc4 y QS3. Inca Cueva se encuentra en una zona de ecotono, y constituye una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca (Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). El clima actual es seco y frío, con una temperatura media anual de 6° C y una marcada variación estacional. Las condiciones climáticas en los microambientes alrededor de ICc4 son desérticas. Las precipitaciones son de apenas 200-320 mm anuales, concentradas en verano, pero son

impredecibles, con una amplia variabilidad espacial y temporal. La altitud sobre el nivel del mar causa una intensa radiación solar, una importante amplitud térmica diaria (20-25°C), y una alta evapotranspiración (900 mm). Como en toda la región, los recursos tienen una distribución heterogénea, tanto espacial como temporalmente. Algunas de estas características ambientales sufrieron algunos cambios a lo largo del Pleistoceno Final y Holoceno, como veremos abajo.

La quebrada de Inca Cueva abarca algo más de 220 km², desde el río Grande al N hasta el Campo Hondo al S, y desde las cumbres del cerro Chulín al O hasta los cerros de Alto Sapagua al E (Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). Es una quebrada cerrada, formada en la arenisca del subgrupo Pirgua (ver Apéndice I.2.1.b), por la que corre el arroyo Inca Cueva y hay vertientes permanentes. Como vimos antes, ha sido definida como una “zona de concentración de nutrientes” (Yacobaccio 1991a). El ambiente predominante es de Prepuna, y las comunidades vegetales actuales corresponden a las de matorral (tolares), bosquecillo de queñoa y vegetación compleja de afloramientos rocosos, siguiendo la tabulación de Ruthsatz y Movia (1975, en Yacobaccio 1991a). El bosquecillo es conocido en la quebrada como Torrentera de las Queñoas, y abarca actualmente unos 3300 m². También hay vegas pequeñas y circunscriptas. La quebrada está rodeada por estepas arbustivas. La fauna silvestre del área incluye a zorros sudamericanos y pumas, guanacos y ovicápridos, roedores (vizcachas, chinchillas, *Ctenomys*, *Abrocoma*, entre otros); perdices, suris y varias otras aves, y pequeños batracios. Actualmente no hay tarucas ni vicuñas, aunque sí están representadas en el registro arqueológico.

Por otra parte, Antofagasta de la Sierra está en el flanco oriental de la Puna Salada. El clima aquí es de tipo árido andino puneño, con precipitaciones medias anuales de 100 mm anuales o aún menos, concentradas en la estación estival, aunque el régimen de lluvias es altamente inestable y se producen sequías impredecibles que pueden durar varios años (Cabrera 1957, García Salemi 1986, Aschero 1987, Olivera 1992, Elkin 1996a, Pintar 1996a). También aquí existe una alta radiación solar y evaporación, así como una marcada amplitud térmica diaria y anual, cuya media es <10° C.

Más específicamente, esta localidad se encuentra en una cuenca endorreica, que tiene a la laguna de Antofagasta (3450 msnm) como fondo y alcanza alturas de 5000 msnm en las montañas y volcanes (García Salemi 1986, Elkin 1996a, Pintar 1996a). Dentro del área se pueden distinguir tres sectores con alta concentración de recursos: Fondo de Cuenca, Sectores Intermedios y Quebradas de Altura (Aschero 1987, Olivera 1992). La red de drenaje está poco desarrollada y depende fundamentalmente del deshielo estival (García Salemi 1986). Los cursos de agua permanente son escasos y de bajos caudales. El río Punilla, eje de la cuenca, no sobrepasa los 2

m³/s a fines del verano. La Quebrada Seca, donde se encuentra QS3, es afluente del río Las Pitas, un cauce tributario de esta cuenca. En Antofagasta de la Sierra las geofformas están influenciadas principalmente por el eolismo y la fragmentación de las rocas. El pie de los distintos depósitos suele estar cubierto de detritos dispersos, y en algunos casos se forman taludes de escombros detríticos (ver Apéndice I.2.1.c).

A diferencia de Inca Cueva, y en relación con las divergencias entre los dos flancos de la Puna Salada, aquí el ecotono con las tierras bajas del E se encuentra a más de 100 km (Pintar 1996a). Dentro de la cuenca, además del tolar y el pajonal, existen distintos tipos de vegas (Haber 1991, Elkin 1996a, Pintar 1996a). En cuanto a la fauna, la mayor parte de la biomasa herbívora corresponde a artiodáctilos, actualmente representados por ovejas, cabras, llamas y vicuñas (el único silvestre, aunque como veremos, también habría habido guanaco en el pasado). Los diferentes carnívoros que habitan en la Puna están también presentes. Los afloramientos ignimbríticos circundantes al sitio QS3 constituyen asimismo el hábitat de una gran variedad de aves y roedores, en particular el farallón que compone la margen norte de la quebrada, donde habitan colonias de vizcacha de la sierra.

Tanto en Inca Cueva como en Antofagasta de la Sierra, lamentablemente los estudios paleoambientales y geoarqueológicos que describan las condiciones paleoecológicas en que habitaron las poblaciones humanas en el pasado y los procesos de formación del registro arqueológico son escasos o nulos. Por ello, como veremos a continuación, la reconstrucción de las condiciones paleoecológicas de la región de estudio está aún planteada en una escala algo gruesa, extrapolarando muchas veces la información disponible en otras áreas para poder formarnos un cuadro general.

Condiciones paleoecológicas

La información paleoclimática para la Puna en general, aunque es bastante fragmentaria, sugiere que hacia fines del Pleistoceno y durante el Holoceno Temprano (*ca.* 11000-8000 AP), el clima habría sido más frío que en la actualidad. Sin embargo, los datos son ambiguos respecto de si fue húmedo (por ej., Markgraf 1987; Baied y Wheeler 1993; Lupo 1993) o, luego de *ca.* 10500-9000 AP, seco (por ej., Graf 1981, 1992; Fernández et al. 1991; Thompson et al. 1998; Geyh et al. 1999; Betancourt et al. 2000). En el Holoceno Medio (*ca.* 7500-4000 AP) prevalecieron condiciones áridas, con temperaturas variables en distintas áreas de la Puna, y a partir del Holoceno Tardío (desde *ca.* 5000 AP) comenzaron a establecerse las condiciones actuales en

algunas áreas, aunque los registros paleoclimáticos indican una gran variabilidad (ver síntesis en Yacobaccio 1991a, 1997; Clapperton 1993; Elkin 1996a; Pintar 1996a; Olivera et al. 2002).

Es en el primer momento señalado cuando se habría estado formando la capa 2 de ICc4. Dado que se hicieron estudios palinológicos precisamente en este sitio, así como en la cercana localidad de El Aguilar, y que ambos sugieren un clima más húmedo que el actual (Markgraf 1985, 1987; Lupo 1993), se asume aquí que éste fue el contexto local en aquel momento. Incluso entre las especies vegetales recuperadas en ICc4, que en general se corresponden con las actuales, se identificó una cantidad relativamente importante de especies de los valles intermedios (incluyendo *Tipha* de zonas de inundación temporaria), sugiriendo que los límites de estos ambientes habrían estado más cerca del sitio (Yacobaccio 1989). Yacobaccio (1989) ha postulado la hipótesis de que estos cambios climáticos sólo habrían afectado la extensión de las comunidades vegetales (y por ende los territorios de pastoreo de los ungulados), pero no su composición general. Sostiene que si se acepta el modelo de condiciones más húmedas, los límites altitudinales de las plantas que hoy se encuentran en los valles intermedios habrían sido más altos.

También los niveles tempranos de QS3 se habrían estado formando durante este período frío. Pero hacia ca. 8000-7000 AP, cuando el nivel 2b14 estaba aparentemente todavía formándose, nuevos cambios se dispararon. La mayoría de los estudios sugiere que el clima de la Puna comenzó a volverse más seco, aunque no hay mucho acuerdo sobre si las temperaturas eran más altas o más bajas que en el presente (por ej., Ybert y Miranda 1984, Markgraf 1987, Baied y Wheeler 1993, Fernández et al. 1991). Esta mayor aridez se relaciona con el Altitermal, que se estima comenzó entre ca. 7500 y 4000 AP en la región, aunque para algunos pudo comenzar más temprano, hacia el 8500 AP (Markgraf 1985, Baied y Wheeler 1993). Un estudio reciente en el desierto de Atacama en Chile sugiere, sin embargo, que hacia el 8000-7000 AP comenzó un período más húmedo (Betancourt et al. 2000). Dado que la mayoría de los sitios paleoambientales estudiados, generalmente al E de los Andes, sugieren un cambio hacia condiciones más secas, es más probable que ese haya sido el caso en Quebrada Seca (Mondini 2002). Se ha sugerido incluso que en la Puna Salada la vegetación de pajonal se habría retraído a altitudes aún mayores que en la levemente más húmeda Puna Seca (Pintar 1996a). Un reciente estudio en Antofagasta de la Sierra tiende a confirmar estas estimaciones, ya que infiere una tendencia a la aridez y a un clima más cálido desde ca. 8700 AP, tendencia que se acentúa hacia el 6000 AP (Olivera et al. 2002). Estas mismas consideraciones aplican al nivel 2b10 de QS3, que se habría formado durante el Altitermal, y tal vez también a la capa 1b de ICc4 (aunque, como vimos, ésta aún no tiene una asignación cronológica confiable).

Tanto el nivel 2b2 de QS3 como la capa 1a de ICc4 se habrían formado en cambio cuando el Altitermal estaba comenzando a dar paso a condiciones modernas. En la zona de ICc4 algunos estudios sugieren un aumento de las precipitaciones y temperaturas más bajas para este momento (Markgraf 1985), a diferencia del N de Chile, donde se infiere un episodio más húmedo pero también probablemente más cálido (Baied y Wheeler 1993). En Antofagasta de la Sierra, sin embargo, se acentúa la contribución de plantas C4 al suelo, y aparentemente el clima cálido y árido continuaría hasta el 3000 AP (Olivera et al. 2002). En general, desde fines del Holoceno Medio el pajonal habría descendido en altitud hasta los niveles actuales: unos 3900 msnm en la Puna Seca, y presumiblemente algo más alto en la Salada (Yacobaccio 1991a, Pintar 1996a).

Los carnívoros de la Puna

En los estudios como éste, los agentes son concebidos como los contextos procesuales, conductuales y ecológicos relevantes a los eventos tafonómicos (Gifford-Gonzalez 1991), y de allí la importancia de conocer sus características. A través de una investigación bibliográfica y de una serie de consultas a especialistas, se relevó la información concerniente a la ecología de los carnívoros de la región, con el objeto de comprender la acción tafonómica que podemos esperar de ellos y su variabilidad. Esta información es sumamente escasa para la Puna, por lo que no sólo ha sido difícil de relevar, sino que en muchos casos ha tenido que extrapolarse de otras regiones.

Los carnívoros que habitan en la Puna argentina se presentan en la Tabla II.1.1, y pueden verse en el Apéndice II.1.1. Como en gran parte del Cono Sur, se trata de especies representantes de tres familias: Canidae, Felidae y Mustelidae, y son principalmente de tamaño corporal mediano a pequeño (Cabrera 1957-1960; Olrog y Lucero 1981; Berta 1987, 1988; Mares et al. 1989; Nowak 1991; Redford y Eisenberg 1992; entre otros). Estas especies han sido básicamente las mismas desde el primer poblamiento humano del área, con la excepción de los perros, introducidos más tarde (ver abajo).

En las áreas más bajas del Borde de Puna son comunes las mismas especies que en la Puna (Cabrera y Willink 1980), y en algunas pueden sumarse asimismo otras, aunque serían más raras. Entre estas últimas podrían estar el zorro gris de las pampas o zorro pampa (*Pseudalopex gymnocercus*), de 4,2-6,5 kg, que como sus primos es omnívoro y consume pequeños vertebrados y carroña, aunque aparentemente sólo alcanza los 2500 msnm (Olrog y Lucero 1981, Ginsberg y Macdonald 1990, Redford y Eisenberg 1992). También félicos de tierras más bajas y húmedas como el gato eyra o moro (*Herpailurus yagouaroundi*), de unos 3 kg, que consume una variedad

de pequeños vertebrados (Olrog y Lucero 1981, Redford y Eisenberg 1992). Aún si estas otras especies estuvieran presentes en un área dada, como agentes tafonómicos no serían significativamente distintos de los carnívoros de la Puna.

Tabla II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna¹

familia	nombre científico	nombre vulgar	tamaño corporal promedio	hábitat	zona adaptativa ²	dieta	estrategias de alimentación	observaciones
Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	zorro colorado sudamericano o culpeo	5 kg (hembras)- 13,5 kg (machos)	montañas, estepas y pampas, hasta al menos 4500 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	amplia, omnívora, basada principalmente en pequeños mamíferos, con un menor componente de carroñeo (especialmente de vertebrados más grandes)	caza (generalmente de animales pequeños) + carroñeo (animales grandes y pequeños)	los zorros son los carnívoros locales que más comúnmente usan abrigos rocosos
	<i>Pseudalopex griseus</i>	zorro gris sudamericano	>4 kg	planicies, pampas, desiertos y montañas bajas, aunque puede encontrarse hasta los 4000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, aún más amplia, con una mayor proporción de invertebrados y frutos, así como un mayor componente de carroña, en relación a los culpeos	carroñeo (animales grandes y pequeños) + caza (generalmente de animales pequeños)	ídem
Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma	>20 a 55 kg	hábitats varios, hasta al menos 4500 msnm	carnívoros grandes e intermedios, o "especialistas"	muy carnívora	caza (animales grandes y pequeños)	no transportan alimento animal a abrigos rocosos tan frecuentemente como los zorros
	<i>Lynchailurus colocolo</i>	gato de pajonal	ca. 3 kg	hábitats varios, hasta al menos 5000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	a diferencia del puma, no sólo son mucho más pequeños, sino que tienen densidades demográficas muy bajas
	<i>Oreailurus jacobita</i>	gato andino	ca. 4 kg	regiones andinas áridas y semiáridas, desde ca. 3000 a 5000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	ídem
	<i>Oncifelis geoffrogi</i>	gato montés	ca. 4 kg	hábitats varios, hasta más de 3000 msnm	carnívoros-omnívoros pequeños	muy carnívora	caza (animales pequeños)	ídem
Mus- telidae	<i>Conepatus chinga</i>	zorrito común o andino	1,5 a casi 3 kg	áreas abiertas y boscosas, hasta 4100 msnm o	carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, principalmente invertebrados	caza (animales pequeños)	más comúnmente debajo de los 3500 msnm

familia	nombre científico	nombre vulgar	tamaño corporal promedio	hábitat	zona adaptativa ²	dieta	estrategias de alimentación	observaciones	
	<i>Galictis cuja</i>	hurón menor	1 a 2,5 kg	bosques y áreas abiertas, hasta 4000 msnm		carnívoros-omnívoros pequeños	omnívora, incluye más vertebrados pequeños	caza (animales pequeños)	más comúnmente debajo de los 3000 msnm

¹ Basado en Olrog y Lucero (1981), Berta (1987, 1988), Nowak (1991), Redford y Eisenberg (1992), Jaksic (1997), Braun y Díaz (1999), Díaz (2000), entre otros. Como se indica en el texto, también hay perros (*Canis familiaris*) en la región (Wing 1989, entre otros).

² Basado en Berta (1988), quien toma el término “zona adaptativa” de Van Valen (1971), siendo los principales criterios usados para definirla el tamaño corporal, la especialización alimentaria y la estrategia de caza.

De acuerdo a su carnivoría, las especies de la Puna se ordenarían básicamente así: primero el puma y los distintos gatos, luego el hurón, los zorros, y finalmente el zorrino, el más insectívoro. Sin embargo, aunque los félidos son más carnívoros, los zorros son más propensos a consumir huesos.

Más allá de esta caracterización general, la dieta de estos carnívoros ha variado a lo largo del tiempo, especialmente luego de la introducción de especies exóticas por los europeos. Se ha postulado, por ejemplo, que la densidad de zorros, relacionada con la abundancia de alimentos y el tamaño de los taxones-fuente, era menor en Patagonia antes de la introducción de lagomorfos y ovejas (Novaro 1991, com. pers. 2000). De acuerdo a la revisión de Jaksic (1997), la introducción de especies como las liebres en Chile también habría repercutido en la dieta del puma, de conducta oportunista, que la incorporaría como una presa alternativa, disminuyendo la predación sobre especies silvestres. Esto tiene importantes implicaciones para esta investigación, especialmente teniendo en cuenta que los ovicápridos introducidos por la ocupación europea de la Puna ocuparon un lugar en el rango de tamaños de los ungulados que no estaba representado.

Evolución y ecología de los carnívoros sudamericanos

Para comprender estas y otras características de los carnívoros de la Puna, es necesario dar cuenta de su ecología en el contexto de la historia y las propiedades biogeográficas de la región y del continente en general. Aquí presento una síntesis sobre el tema y algunas singularidades de los carnívoros de Sudamérica y los de la Puna en particular respecto de aquellos de otras regiones del mundo, más estudiados y comúnmente usados como modelo en la arqueología. Retomando a Jaksic (1987), la particular historia y composición de los hábitats y comunidades sudamericanos no deben ser vistos como ruido de fondo, sino como una oportunidad para probar el valor de las generalizaciones basadas en otros contextos.

Berta (1988) ha definido y comparado las zonas adaptativas de los carnívoros en Sudamérica desde el Cenozoico tardío hasta la actualidad. En el uso del concepto de “zona adaptativa” sigue a Van Valen (1971, en Berta 1988), y los principales criterios usados para definirla son el tamaño corporal, la especialización alimentaria y la estrategia de caza. Las zonas que ocupan los distintos carnívoros sudamericanos son: a) carnívoros de tamaño grande e intermedio o “especialistas,” b) omnívoros de tamaño grande e intermedio o “generalistas”, y c) omnívoros-carnívoros pequeños. Berta además subdivide la zona de los “especialistas”, siguiendo a Keast (1977, en Berta 1988), en tres gremios: a.1) cazadores que se agazapan y saltan (*crouch-and-spring hunters*), a.2) cazadores perseguidores (*pursuit hunters*) y a.3) carroñeros, que usualmente cazan poco.

La zona adaptativa de los omnívoros-carnívoros pequeños abarca a los cánidos y félidos de menor tamaño, prociónidos y mustélidos (Berta 1988). La mayor parte de los carnívoros de la Puna (y de la subregión Andino-Patagónica en general) pertenecen a la misma (ver Tabla II.1.1). La excepción es el puma, un carnívoro “especialista,” que comparte esta zona adaptativa con otros grandes félidos de Sudamérica. Por otra parte, en la Puna no hay miembros de la zona de los “generalistas,” como son el aguará-guazú (*Chrysocyon*) y el oso anteojudo (*Tremarctos*).

La historia biogeográfica de los carnívoros sudamericanos está, como la de los herbívoros, íntimamente relacionada con la emergencia del puente terrestre que unió a Norte y Sudamérica (Berta 1987, 1988; Marshall y Cifelli 1990). Así, durante el Pleistoceno, grandes cánidos y félidos reemplazaron ecológicamente a los Borhyaenidae, una familia marsupial predadora.

Luego, entre el Pleistoceno y el Holoceno hubo asimismo algunos cambios significativos en las distintas zonas adaptativas, con la excepción de la de los carnívoros-omnívoros pequeños, que se mantuvo con los mismos miembros (Berta 1988). La zona de los carnívoros “especialistas” incluía en el Pleistoceno no sólo grandes félidos (que conforman el gremio de los cazadores que se agazapan y saltan), sino también miembros de los linajes de cánidos *Canis* y *Theriodictis-Protocyon*, que luego se extinguieron. Es destacable que mientras que los otros dos gremios de los “especialistas” estaban ocupados por estos cánidos en el Pleistoceno, no tienen representantes holocénicos. Así es que actualmente Sudamérica carece de la contraparte de los grandes hiénidos carroñeros y cazadores de otros continentes, con sus mandíbulas y dientes excepcionalmente masivos para moler hueso.

De acuerdo a Berta (1988), para comprender el descenso en el número y diversidad de grandes carnívoros cazadores y la ausencia de grandes carroñeros, debe considerarse la simultánea disminución de sus presas especializadas: los grandes herbívoros. Como vimos, esto comenzó a fines del Pleistoceno, cuando se extinguieron todos los grandes herbívoros endémicos y varios

grandes roedores, así como cerca de la mitad de los géneros herbívoros inmigrantes desde el N. El patrón de diversidad dentro de la zona adaptativa de carnívoros grandes-intermedios es, entonces, de disminución, especialmente marcada desde entonces. Keast (1972, en Berta 1988) usa esta información para sugerir que Sudamérica es hoy menos sofisticada ecológicamente que Africa en el desarrollo de su fauna de grandes carnívoros, interpretando esto como consecuencia del hecho que representa un estadio más temprano en la evolución de la fauna.

A diferencia de las otras zonas adaptativas, en cambio, los omnívoros-carnívoros de tamaño pequeño continuaron manteniendo su diversidad a través del Pleistoceno y dentro del Reciente. La selección parece haber favorecido a aquellos carnívoros con denticiones generalizadas omnívoras, y por ende hábitos alimenticios más flexibles, que les permitieron adaptarse más fácilmente a los cambios, especialmente los de finales del Pleistoceno (Berta 1988).

Esta evolución de la comunidad de carnívoros en el continente tiene una serie de implicaciones. En ambientes muy rarificados (con remoción continua o esporádica de organismos) o “vacíos competitivos,” los organismos no suelen agotar los recursos, por lo que la competencia no es tan intensa, y la mejor estrategia es invertir en reproducción (y tener crías pequeñas) (Pianka 1994). En cambio, en ambientes “saturados,” donde se dan efectos denso-dependientes y competencia aguda, la mejor estrategia es invertir en competencia y mantenimiento, y en crías con mayor capacidad competitiva (usualmente más grandes, y por ende, menos cantidad). Se trata del *continuum* desde la selección *r* hasta la selección *K* (*sensu* MacArthur y Wilson 1967, en Pianka 1994). Esto puede relacionarse con las características biogeográficas de Sudamérica recién descritas (Muñoz y Mondini 2002), y con las de la Puna en particular, donde puede inferirse un ambiente particularmente no saturado y una baja competencia entre carnívoros.

La competencia es aquella interacción entre dos poblaciones en la que cada una afecta adversamente a la otra, reduciendo su ajuste (*fitness*) o su densidad de población en equilibrio (Pianka 1994). Típicamente, ambas requieren del mismo recurso/s, el cual es escaso, y la presencia de un población inhibe a la otra. En este caso se trata de competencia de explotación o consumo: el recurso es otra población (fuente de alimento), y la competencia es indirecta, mediada a través de la depresión o agotamiento del mismo. También puede ocurrir por interacciones más directas (como la territorialidad interespecífica), en cuyo caso es competencia por interferencia, y puede haber competencia por el espacio, frecuentemente mediada por quién llega primero. Dada su simetría, siempre que es posible es ventajoso evitar la interacción competitiva; sólo cuando esto no es posible, la selección puede favorecer la convergencia. Es importante el hecho que los niveles de competencia no son constantes, sino que varían de acuerdo

a los cambios en la tasa de demanda de recursos/hábitats, a lo largo de un *continuum* entre escasa (o nula) competencia en un vacío ecológico y competencia aguda en un ambiente totalmente saturado. Puede pensarse que en la Puna la competencia entre carnívoros estaría más cerca del primer extremo que del segundo, algo sugerido asimismo para la subregión Andino-Patagónica en general (Muñoz y Mondini 2002; ver también Redford y Eisenberg 1992). Es importante el hecho que en ecosistemas parcialmente no saturados pueden coexistir poblaciones que en otro caso serían competitivamente intolerantes (Pianka 1994).

Además debe destacarse que la competencia puede ser tanto interespecífica como intraespecífica. Mientras que la primera generalmente tiende a restringir el rango de hábitats y recursos que usa una población, la segunda suele tener el efecto contrario, induciendo una ampliación del nicho (Pianka 1994). En el caso de los zorros de la Puna, los carnívoros más abundantes allí, puede pensarse que predominaría la competencia intraespecífica por sobre aquella con otras especies (caso en que, excepto por el puma, tenderían a ser estas otras las adversamente afectadas) (A. Novaro com. pers. 2000). Entre otras cosas, esto se relaciona con la baja productividad de estos ambientes, situación en la que muchos animales requieren de rangos más amplios que en áreas más productivas (Pianka 1994). De acuerdo a Novaro, los rangos de acción de estos zorros son aparentemente muy amplios en la Puna, y son esperables superposiciones parciales entre ellos. Asimismo, el oportunismo y la plasticidad dietaria de estos cánidos podrían verse acentuados por estos factores.

Otra característica relevante de la subregión Andino-Patagónica, y de la Puna en particular, es que en la actualidad los carnívoros solitarios con un rasgo distintivo, a diferencia de otras regiones del mundo, donde los carnívoros sociales son más comunes (Muñoz y Mondini 2002). Los únicos grandes predadores sociales aquí somos los humanos. De acuerdo a los criterios usados por Berta (1988), los cazadores-recolectores humanos se superponen en alguna medida con las zonas adaptativas de los carnívoros sudamericanos grandes a intermedios (Muñoz y Mondini 2002), representados en la Puna exclusivamente por el puma. Sin embargo, Mayr (1997) ha sugerido que los humanos ocupan una zona adaptativa propia. Aún así, puede pensarse que hay cierta superposición entre éstos y los predadores carnívoros de la región. Por ejemplo, Jorgenson y Redford (1993) encontraron en la subregión Guayano-Brasilera que las poblaciones de grandes félidos pueden disminuir debido a la competencia con cazadores-recolectores actuales. De todos modos esta relación no es necesariamente esperable para la Puna, siendo éste un ambiente mucho menos saturado, como vimos arriba. Más generalmente, la competencia interespecífica no habría sido la regla en la historia de las interacciones entre humanos y carnívoros en Sudamérica (Muñoz y Mondini 2002).

A continuación se describen con más detalle los diferentes especies de carnívoros que habitan la Puna (ver también Tabla II.1.1 y Apéndice II.1.1).

Los cánidos

Los cánidos silvestres de la Puna (abajo me referiré al perro) han sido asignados a distintos géneros a través del tiempo: comúnmente *Dusicyon* (por ej., Erlich de Yoffe et al. 1985); por un tiempo, *Canis* (por ej., Clutton-Brock et al. 1976); más recientemente *Lycalopex* (por ej., Zunino et al. 1995); pero actualmente hay bastante consenso para considerarlos miembros del género *Pseudalopex* (Berta 1987, Novaro 1997, entre otros). El origen y evolución de estos zorros sudamericanos es bastante reciente (Langguth 1975; Berta 1987, 1988). Aparentemente, el gris y el colorado o culpeo se separaron cladogenéticamente hace 250000 años (Wayne y O'Brien 1987 y Wayne et al. 1989, en Jaksic 1997). Su principal manera de diferenciación ha sido la divergencia en tamaño, aunque como veremos la magnitud de esta diferencia es variable.

El culpeo es el más grande de los zorros sudamericanos (siendo los machos 10-15% más grandes que las hembras: ver Tabla II.1.1) (Olrog y Lucero 1981, Erlich de Yoffe et al. 1985, Jaksic y Simonetti 1987, Ginsberg y MacDonald 1990, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, Novaro 1997, entre otros). Sin embargo, en la Puna es mucho más pequeño que el promedio: nuevos estudios en Vilama, cerca del punto tripartito, sugieren que pesa unos 6 kg, lo que es alrededor de la mitad de su peso en Neuquén (A. Novaro com. pers. 2000). Habita en las regiones andina y patagónica, especialmente en áreas montañosas. El zorro gris es más pequeño, y vive desde Jujuy a la Patagonia. Generalmente se lo considera de llanuras (ver Jaksic 1997), aunque Meserve et al. (1987) sostienen que también habita zonas altas, y Marquet et al. (1993) muestran que en el N de Chile se adentra en los valles cordilleranos hasta 3250 msnm. Personalmente he avistado un ejemplar de esta especie a unos 3500 msnm aprox., en Laguna Colorada, cerca de Antofagasta de la Sierra.

En general ambos zorros son muy oportunistas: tienden a ajustarse a los ítems más abundantes en cada ciclo anual (Olrog y Lucero 1981, Erlich de Yoffe et al. 1985, Simonetti 1986, Meserve et al. 1987, Mares et al. 1989, Ginsberg y Macdonald 1990, Redford y Eisenberg 1992, entre otros). En general, el culpeo una dieta omnívora amplia, aunque según algunos estudios selectiva, basada principalmente en pequeños mamíferos, e incluye la carroña de vertebrados más grandes. La dieta del zorro gris es similar a la del colorado en cuanto a los ítems consumidos, aunque suele ser algo más amplia, e incluir una mayor proporción de invertebrados, frutos y carroña de vertebrados. Más allá de sus características filogenéticas, vimos que en las comunidades no saturadas las

especies tienden a expandir sus nichos, lo que podría incidir en una mayor amplitud de dieta en la Puna. El aparato masticatorio de ambos zorros, como el de otros cánidos, se caracteriza por caninos largos y prominentes, y molares con una pequeña superficie trituradora. Dada su tamaño corporal y su estructura mandibular, se infiere un escaso poder destructivo en ambos casos.

Parte de la información sobre la dieta de estos zorros proviene del análisis de sus heces. Jiménez (1993, en Jaksic 1997), por ejemplo, analizó excrementos de ambas especies en Chile central, infiriendo la pertenencia a una u otra sobre la base de la ocupación territorial por parte de sendas especies y por el hecho que las fecas de culpeo son significativamente más anchas (pero no más largas) que las de zorro gris. Es importante notar, sin embargo, que en las madrigueras donde hay crías las heces serán de diferentes tamaños (A. Novaro com. pers. 2000). Las fecas de los zorros, dada su dieta, contienen una gran variedad de restos.

De los carnívoros silvestres que habitan la región, los zorros son los más propensos a usar abrigos rocosos, y son entonces los más importantes en el uso de estos *loci* en la Puna. A diferencia de otros animales, como los roedores, los zorros transportan y consumen vertebrados medianos y grandes, lo que tiene implicaciones particularmente relevantes para el registro arqueológico. Por otra parte, otros predadores de la región que consumen estas presas, como el puma, no suelen transportarlas a las guaridas. Para los zorros, en cambio, es común hacer sus madrigueras en abrigos (Erlich de Yoffe et al. 1985, entre otros), lo que como vimos antes potencialmente implica la depositación en ellos de presas y carcasas o sus partes, tanto a través del transporte como de la deposición de excrementos, así como el carroñeo de restos faunísticos, incluso los descartados por ocupantes humanos.

Las madrigueras suelen utilizarse tanto para tener a las crías más protegidas como a modo de refugio (Erlich de Yoffe et al. 1985, A. Novaro com. pers. 2000). Es más probable que los zorros transporten alimentos en el primer caso. En los refugios, en cambio, generalmente sólo se encuentran fecas y huellas de pisadas. Mientras que un mismo refugio puede ser utilizado todo el año, una implicancia importante del uso de las madrigueras para crías es que éste es estacional (la época de crías es hacia el verano). Por lo tanto, el aporte de estos agentes al registro arqueofaunístico podría ser básicamente estacional. Además de emplazar sus madrigueras en abrigos rocosos, los zorros pueden cavarlas bajo piedras o arbustos, o simplemente a cielo abierto. En cuanto a al número de individuos por madriguera, además de la hembra, suele haber entre 1 y alrededor de 6 crías. Los zorros pueden volver a un sitio de matanza, pero a diferencia de los pumas, no suelen almacenar sus presas (aunque pueden esconder algunas partes por un tiempo). Finalmente, las madrigueras suelen funcionar también como puntos para hacer avistajes de otros

competidores, de presas, etc. En ambientes como la Puna, las áreas de refugio y puntos estratégicos de observación son particularmente importantes para los carnívoros, debido a la escasa cobertura vegetal (L. Soler com. pers. 2000). Es de destacarse que distintas especies pueden alternar en el uso de un mismo abrigo a lo largo del año, o de un año a otro.

Diferenciación de rangos y nichos entre especies

Los zorros gris y colorado son generalmente alopátridos, aunque suele haber parapatría, por ejemplo, entre puna y cordillera en el N de Chile (Ginsberg y MacDonald 1990, Jaksic 1997). Sólo en muy pocas regiones son simpátridos. Fuentes y Jaksic (1979) analizaron el gradiente de simpatría contra el de latitud, y encontraron que en términos generales desde Chile central hacia el extremo S el culpeo y el zorro gris se hacen gradualmente más simpátridos debido al decrecimiento latitudinal en la altura de los Andes.

Jaksic et al. (1980) sugirieron, considerando que ambas especies tenían dietas, períodos de actividad y requerimientos de hábitat similares y sin embargo no eran simpátridos, que su coexistencia en Chile central se lograba por segregación en hábitat: el zorro colorado en zonas de alto relieve y el gris en zonas llanas. Pero en Aucó (IV Región) ambas especies sí eran simpátridas (Durán et al. 1987, entre otros). Jiménez (1993, en Jaksic 1997) mostró luego que si bien son simpátridas, son alotópicas en una escala más fina: los culpeos se encuentran más frecuentemente en las quebradas que lo esperado de acuerdo a su disponibilidad areal, y los zorros grises son desproporcionalmente más frecuente en las planicies. Ambos ocupan las laderas de los cerros menos que lo esperado, o en forma proporcional, a pesar de que los micromamíferos son más abundantes allí que en planicies y quebradas. De todos modos, en las quebradas hay una mayor frecuencia de micromamíferos que en las planicies, y desde allí los culpeos excluyen agresivamente a los zorros grises (competencia por interferencia). Además, a diferencia de lo conocido para regiones donde son alopátridos, Jiménez observó segregación de dieta: el culpeo consumía proporcionalmente más micromamíferos, aves y reptiles que el zorro gris, y éste, más insectos y frutos; la diversidad dietaria del culpeo era mayor que la del zorro gris (pero su amplitud estandarizada por los tipos de presas no era diferente). También encontró que ambas especies estaban activas a cualquier hora (incluyendo la noche), y no había segregación temporal entre ellas. En suma, la simpatría entre ambos zorros se logra por exclusión del zorro más chico (gris) por parte del más grande (colorado) de microhábitats en que abundan los micromamíferos (quebradas), los que a su vez constituyen la presa principal del culpeo. El uso diferencial de microhábitats con distintas abundancias de presas por parte de ambos zorros resulta entonces en su ligera divergencia dietaria. Algo similar fue observado en el S de Chile, donde ambas especies

son esencialmente simpátridas dada la carencia de relieve pronunciado, aunque, nuevamente, son alotópicos a escala más fina (Jaksic et al. 1983; Johnson 1992, en Jaksic 1997).

Jaksic (1997) opina que la evidencia circunstancial disponible hasta el momento apoya la hipótesis de Fuentes y Jaksic (1979): ambas especies son en general alopátridas, con la única excepción conocida en Chile central (aunque allí la segregación de nicho se da a niveles espaciales más finos: de microhábitat), mientras que hacia el S la simpatría es la regla. Sin embargo admite que la explicación del gradiente de simpatría no es tan sencilla como platearan aquellos autores, entre otras razones, porque el zorro gris no es necesariamente de llanuras, ya que se encuentra en toda la margen O de la cordillera de Domeyko, incluso a más de 3200 msnm. Otros autores (por ej., Meserve et al. 1987) sugieren asimismo que la separación altitudinal no sería tan evidente, ya que los zorros grises se presentan tanto en zonas bajas como en otras elevadas. De acuerdo a Jaksic, es por ello que es curioso que no haya zorro gris en el altiplano, siendo éste una planicie de altura. Pero como vimos, he avistado una cría de zorro gris en Antofagasta de la Sierra, en un fondo de cuenca (la laguna Colorada), mientras que en las quebradas de alrededor (como Quebrada Seca), algo más altas, hemos avistado culpeos. Esto es concordante con el uso de hábitats tal como fue observado en Chile. De acuerdo a la información general disponible y a estos avistajes es posible que las áreas más bajas de la Puna argentina sean una zona de contacto entre los rangos de ambas especies, y que se dé esta misma situación de simpatría general pero alopatría en una escala más fina, con los culpeos en las quebradas y los zorros grises en los fondos de cuenca. En suma, y de acuerdo con Jaksic (1997), de uno y otro lado de la cordillera el problema de la relación de nicho entre ambas especies demanda de más estudios.

Fuentes y Jaksic (1979) mostraron que mientras que el tamaño corporal del culpeo crece con la latitud (regla de Bergmann), en el zorro gris decrece. De acuerdo a los autores, esta divergencia de tamaños a lo largo de las latitudes es expresión de un desplazamiento de carácter, en que ambos zorros son muy similares en Chile central pero no simpátridos, mientras que en el S, donde son simpátridos, son muy distintos. Al respecto, Meserve et al. (1987) sostienen que también es plausible que el menor tamaño de los zorros, especialmente el colorado, en bajas latitudes, sea una respuesta al menor tamaño de las presas disponibles en estas regiones. Rosenzweig (1968), en su clásico estudio sobre el tamaño corporal de los carnívoros, sugiere que el tamaño corporal de los carnívoros no depende sólo del tamaño de las presas, sino también de la tasa en la que obtienen energía. Y sugiere, entre otras cosas, que en ambientes como los desiertos, donde hay una baja evapotranspiración anual real, un buen indicador de la productividad primaria neta, esta tasa de evapotranspiración predice bien el tamaño corporal. En estos ambientes, pobres en agua, calor o

ambos, el tamaño corporal estaría entonces limitado por la disponibilidad de alimentos. Este podría ser el caso en la Puna argentina, en concurrencia con los demás factores mencionados, donde como vimos los culpeos son mucho más pequeños que en la Patagonia.

El tamaño corporal se relaciona asimismo con el rango de acción, que en los zorros puede ser bastante amplio. En Neuquén puede tener unos 10 km (Novaro 1991, A. Novaro com. pers. 2000). Sin embargo es de esperar que a pesar del menor tamaño de los zorros en la Puna, dada la baja productividad de este desierto, su rango de acción sea mayor en varios órdenes de magnitud.

Los félidos

También los félidos de la Puna han variado sus nomenclaturas (aunque no tanto como los cánidos; Jaksic 1997), especialmente entre considerar a todos como *Felis* (por ej., Olrog y Lucero 1981), o con los distintos géneros mostrados en la Tabla II.1.1 (por ej., Vázquez et al. 2000). Como vimos, mientras que casi todos estos gatos pertenecen a la zona adaptativa de carnívoros-omnívoros pequeños, el puma pertenece a la de los carnívoros grandes e intermedios o “especialistas” (y dentro de ella, al gremio de los cazadores que se agazapan y saltan), y es el único representante de la misma en la región (Berta 1988).

El puma es el único carnívoro de tamaño corporal relativamente grande de la Puna (Olrog y Lucero 1981, Currier 1983, Ferrari et al. 1985, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, entre otros). En el Cono Sur ha sido más estudiado en Patagonia y la Prov. de San Juan (por ej., Cajal y López 1987, Iriarte et al. 1991).

Si bien es un férido cazador, el puma puede tener cierto comportamiento carroñero (Guggisberg 1975), aunque esto no es común (Anderson 1983, en Mengoni Goñalons 1999). A diferencia de los zorros, puede predar sobre guanacos adultos (Wilson 1984). En el Parque Nacional Torres del Paine (XII Región, Chile), sus principales presas parecen ser, en concordancia con la oferta del lugar, los guanacos y las liebres (Wilson 1984, Iriarte et al. 1991, Jaksic 1997, entre otros). Allí la predación sobre ovejas es moderada, y aquella sobre micromamíferos es baja; también preda sobre aves, especialmente cuando el guanaco es menos abundante. Iriarte y colegas (1991) encontraron que el puma predaba más de lo esperado sobre liebres y menos sobre guanacos, y sugirieron que, siendo la liebre tan importante en su dieta a pesar de haber sido introducida hace sólo un siglo, esto indica una conducta oportunista por parte de este férido. Otros estudios son concordantes con esta inferencia (ver Jaksic 1997).

Iriarte y colegas (1990; Iriarte 1988, en Jaksic 1997) estudiaron asimismo la variación latitudinal

en la amplitud de nicho trófico y en el tamaño promedio de presas consumido por pumas entre los 51° N y 51° S, y notaron que en altas latitudes (templadas) se concentran en menos presas pero de mayor tamaño, mientras que en latitudes bajas (tropicales), consumen más presas pero, en promedio, de tamaño pequeño, y hay presas más grandes que el puma no consume. Los autores especulan con que la competencia impuesta por el jaguar (*Panthera onca*) podría desplazar al puma hacia presas de menor tamaño.

El puma consume primero las partes blandas de las carcasas, pero desarticula las patas delanteras y, dependiendo de la manera en como mató a la presa, la columna vertebral. Generalmente queda bastante alimento disponible en las presas que caza, que luego pueden consumir los carroñeros. Por otra parte, los pumas pueden matar y consumir a otros carnívoros. Tienen un considerable poder masticatorio, y las modificaciones que producen en los huesos pueden considerarse bastante diagnósticas (Borrero y Martín 1996, entre otros). Sus fecas son también muy características, grandes y frecuentemente blancuzcas. Algunas veces, cuando consumieron los órganos de un animal grande, pueden producir algunas heces casi sin huesos ni pelos, aunque esto es bastante excepcional (A. Novaro com. pers. 2000). Suele consumir a sus presas en el sitio de matanza, aunque a veces puede transportarlas hasta unos 400 m con el fin de ocultarlas (Guggisberg 1975, Gifford 1981), incluso a abrigos bajo ciertas condiciones (por ej., Martín y Borrero 1997), y suelen almacenar sus presas por varios días.

Los gatos pequeños de la Puna, pertenecientes al grupo de los gatos manchados, presentan un caso diferente, no sólo por su tamaño (ver Tabla II.1.1) sino también por sus bajas densidades poblacionales, por lo que las probabilidades de su ocurrencia en un área dada son muy bajas (Ximenez 1975, Olrog y Lucero 1981, Ferrari et al. 1985, Schrocchi y Halloy 1986, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, Lucherini y Soler 1997, Lucherini et al. 1998, entre otros). Esto se relaciona en parte con que son mucho menos conocidos que los grandes félidos sudamericanos. Si bien también son muy carnívoros, mientras que el puma suele cazar ungulados, en el caso de los gatos andino, montés y de pajonal las presas tienden a ser pequeñas, con relación a su propio tamaño corporal.

Los gatos instalan sus guaridas en troncos de árboles, colchones de hojas o cuevas naturales (Ferrari et al. 1985). No suelen escarbar sus madrigueras, como lo hacen los zorros, y el hecho de que en la Puna no hay vegetación apropiada probablemente incida en que las emplacen en las rocas (A. Novaro com. pers. 2000).

Los mustélidos

En el caso de los mustélidos hay una baja diversidad, y las nomenclaturas de las especies han tenido una gran estabilidad (Jaksic 1997). Son la familia menos estudiada. Los que habitan la región de estudio, aunque no suelen alcanzar las mayores altitudes, son el zorrino común o andino y el hurón menor (ver Tabla II.1.1) (Olrog y Lucero 1981, Jaksic y Simonetti 1987, Mares et al. 1989, Nowak 1991, Redford y Eisenberg 1992, Jaksic 1997, entre otros).

Si bien carecemos de estudios suficientes sobre sus dietas y hábitos, sabemos que el zorrino consume más invertebrados y el hurón, muy carnívoro, consume más pequeños mamíferos. Ebensperger y colegas (1991) documentaron las relaciones de nicho trófico entre el hurón menor, el culpeo y la lechuza *Tyto alba* en la V Región, Chile, observando que el primero tiene una dieta más especializada en pequeños mamíferos, con alta predominancia de conejos (*Oryctolagus cuniculus*), aunque no superior a la del culpeo; el culpeo es más generalista, incluyendo insectos y frutos en su dieta, y la lechuza es especialista en roedores.

Los perros domésticos

Con fines comparativos, también se considera aquí la introducción del perro doméstico en la Puna, a partir de la información bibliográfica. Las evidencias del ingreso de perros en la región andina datan de más de 6000 años AP, y se estima que posiblemente sea más antiguo aún (Wing 1989). De acuerdo a esta autora, el uso de perros en la región es más amplio e intenso en los últimos cuatro milenios que en ocupaciones precerámicas, aunque la información disponible para el NOA al respecto es aún bastante escasa y fragmentaria (ver Cabrera 1934, Gallardo 1964, Zetti 1973, Tonni y Politis 1981, Simonetti et al. 1999).

Si bien desde un punto de vista cronológico la problemática asociada a los perros no sería entonces tan relevante para las ocupaciones arqueológicas sobre las que trato aquí, se la aborda fundamentalmente desde un punto de vista comparativo con el fin de considerar toda la variabilidad posible en términos de la acción de carnívoros.

Para la región andina se han descrito dos tipos morfológicos de perro, de tamaño mediano a pequeño, pero aparentemente no fueron manipulados para crear razas especializadas (ver Wing 1989 para una síntesis). Luego de la conquista europea se introducen perros del Viejo Mundo, aumentando la variedad de estos cánidos (Zetti 1973, Raffino et al. 1977).

Es esperable que la acción de los perros sea diferente a la de los zorros, sus parientes silvestres,

principalmente porque en vez de alternar con las ocupaciones humanas participarían de las mismas. Así, en su calidad de animales domésticos, pueden acompañar las ocupaciones humanas de abrigos rocosos. Esto tendría implicaciones diferenciales. Puede esperarse por ejemplo que esto redunde en mayores oportunidades de ocuparse de los huesos en las bases residenciales y, a su vez, en la covariación entre las evidencias de actividad humana y de actividad de carnívoros (ver Borrero 1985).

Cabe mencionarse que los perros cimarrones (asilvestrados) constituirían una excepción a esto último. Sin embargo, su densidad es actualmente muy baja en la Puna, por lo que su estudio no sería muy viable. De todos modos es importante señalar que su comportamiento podría parecerse más al de los cánidos silvestres, y que muchas inferencias a nivel de familia les son relevantes. Sin embargo, los perros abandonados que se tornan cimarrones recuperan los hábitos salvajes de su ancestro silvestre, el lobo (*Canis lupus*), que a diferencia de los zorros es un carnívoro social. La Fundación Vida Silvestre (2001) informa que estos perros desarrollan una forma de vida independiente de los humanos y forman verdaderas jaurías que viven de sus ataques a la fauna silvestre o al ganado doméstico, y reporta un reciente caso en el N de San Juan en el que 50 puesteros perdieron en menos de 2 meses unas 1500 cabras por estos ataques.

Por otra parte, se ha postulado que el efecto destructivo por carnívoros puede ser más intenso en los casos donde se mantuvieron perros como animales domésticos (Marean y Spencer 1991). Los autores plantean que la introducción de perros domésticos pudo implicar un impacto destructivo significativo, especialmente respecto de los extremos de huesos largos, y recomiendan enfáticamente que los estudios arqueofaunísticos consideren esta problemática durante la cuantificación cuando se trata de este tipo de contextos (ver también Hudson 1993). Sin embargo, como plantean otros autores (ej. Binford 1981), debe tenerse en cuenta que la magnitud de los efectos de la acción tafonómica de perros puede ser altamente variable.

Se ha destacado que el hecho de que el grado de destrucción de huesos dependa de la disponibilidad de alimentos tiene importantes implicaciones para comprender este proceso en contextos culturales (Kuznar 1995). De acuerdo a este autor, el que la gente restrinja o no el acceso de los perros a los huesos puede generar niveles y patrones muy diferentes de destrucción. Otros factores que también pueden condicionar los niveles de destrucción son el tamaño de los animales-fuente (siendo los más pequeños los que sufren una mayor destrucción) y los métodos de procesamiento y preparación de estos animales para su consumo humano (Hudson 1993; ver también Blumenschine et al. 1996).

Algunos ejemplos de la variabilidad que puede presentar la acción de perros son los trabajos de

Lyon (1970), Binford y Bertram (1977), Binford (1981), Brain (1981), Kent (1981), Hudson (1993). Esta última autora ha buscado comparar sus observaciones con diferentes estudios disponibles en la literatura, realizando algunas generalizaciones sobre los patrones de daño por perros. Pero encontró asimismo tal variabilidad en ciertas líneas de evidencia que la llevó a sugerir la necesidad de ampliar la diversidad de controles como única vía de conocer con profundidad la problemática. Opino además que estos deben orientarse a comprender las condiciones bajo las cuales los patrones de la acción de perros pueden variar.

Durante trabajos etnoarqueológicos específicamente en la Puna argentina se observó que los perros domésticos son los principales responsables de los daños de carnívoro en puestos temporarios pastoriles (algunos de ellos en abrigos rocosos), y que estos daños alcanzan un promedio de casi 21% de huesos (Caracotche 1995; ver también Yacobaccio y Madero 1994). Como veremos en el próximo capítulo, en las madrigueras modernas de carnívoros el promedio de huesos dañados es escasamente superior. En ambos contextos, sin embargo, existe cierta probabilidad de superposición de agentes. Por una parte, los zorros pueden ingresar a los puestos cuando son temporariamente abandonados, superponiendo sus daños a los de los perros. Por otra, los zorros pueden carroñear partes animales de los puestos para llevar a sus madrigueras, potencialmente incluyendo partes previamente dañadas por perros. Tampoco podemos descartar que los perros instalen algunas guaridas en abrigos rocosos, a la manera de los cánidos silvestres. Debe destacarse, sin embargo, que mientras que en los estudios etnoarqueológicos la frecuencia de los distintos huesos dañados por perros resultó proporcional a su abundancia (Caracotche 1995), los carnívoros silvestres pueden generar daños de un modo más selectivo, aunque como veremos esto varía de acuerdo de algunos factores contextuales.

Como se analiza en detalle en el capítulo II.3, toda esta información, en conjunción con los resultados de las investigaciones realizadas en la región de estudio, da sustento a las expectativas planteadas al comienzo de la investigación sobre la acción tafonómica de los carnívoros en el espacio y sobre los especímenes y conjuntos óseos.

Nota:

⁸ Nótese que Cox (2001) sugiere cambiar el nombre de Neotrópicos por el de Sudamérica, y que Ringuélet (1961, en Ruggiero et al. 1998) y los mismos Ruggiero y colegas sugieren que el área entre las dos subregiones principales no es en realidad meramente una línea sino una subregión en sí misma, limitada por la línea de Wallace al N y la de Sclater al S.

II.2. El registro fósil de los carnívoros modernos

Los resultados de los estudios actualísticos son presentados en este capítulo, que informa sobre las áreas estudiadas, las madrigueras relevadas, los conjuntos transportados y escatológicos y las modificaciones en los especímenes óseos que los componen, y la variabilidad registrada en la acción tafonómica de los carnívoros. Se trata de un nivel fundamentalmente descriptivo, reservando la interpretación y discusión de estos resultados para el siguiente capítulo, donde se presenta el modelo generado.

Como vimos en capítulos previos, las distintas áreas donde se buscó relevar el registro fósil moderno de los carnívoros se distribuyen en diferentes sectores de la Puna y su Borde (ver Tabla I.2.1 y Fig. I.2.1). El área donde principalmente he llevado a cabo los estudios actualísticos es Antofagasta de la Sierra (de aquí en más abreviado como ANS), en la Puna Salada, área en la cual también se encuentra el sitio QS3. Otros relevamientos han sido realizados en Chaschuil, en las estribaciones meridionales de la Puna; en Pintoscayoc (muy próximo a la quebrada de Inca Cueva), cerca del Borde Oriental de la Puna Seca; en Susques, en la Franja de Transición entre la Puna Seca y la Salada, y en el valle de El Bolsón (de aquí en más LA, por su proximidad con la sección del valle conocida como La Angostura), en el Borde de Puna, aunque en un sector más bajo y húmedo que Pintoscayoc e Inca Cueva. La decisión de incorporar este último área se fundamenta especialmente en que estas condiciones ambientales, especialmente las relacionadas con una mayor humedad, no están hoy representadas en la Puna pero pudieron estarlo en el pasado, como vimos antes, y por lo tanto son relevantes para conocer la variabilidad potencial de los procesos tafonómicos investigados. Cabe destacarse que Chaschuil, donde las madrigueras suelen ser a cielo abierto, Pintoscayoc, donde no se encontraron casos claros de madrigueras de carnívoro, y Susques, donde sólo se registró un conjunto modificado por carnívoros, se reservan como casos comparativos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las distintas unidades de análisis: abrigos usados como madrigueras y conjuntos y especímenes óseos.

Las madrigueras: emplazamiento y distribución en el espacio

Aquí se describen los resultados de las prospecciones realizadas en las distintas áreas de estudio respecto del emplazamiento y distribución de las madrigueras de carnívoro relevadas, y en la Tabla II.2.1 se presenta una síntesis de la información sobre las mismas.

Antofagasta de la Sierra

En ANS (Catamarca), el principal área prospectada es la cuenca del río Punilla, más específicamente las márgenes de este río, que corre en dirección SSO hacia la laguna de Antofagasta de la Sierra, en el tramo que va desde Paycuqui hasta su confluencia con las vegas Cacao y Curuto. Un pequeño tramo de la primera de estas vegas y aproximadamente 2 km de la última también fueron prospectados. A pesar de lo desértico de la región, este sector está relativamente bien regado por el Punilla. En toda este área se detectaron siete madrigueras de carnívoro: ANSm2 a 7 (Tabla II.2.1, Fig. II.2.1; ver también Apéndice I.2.1.a). Un caso dudoso (ANSm1) había sido detectado durante una prospección acotada en un tramo del Punilla más cercano a la villa de Antofagasta de la Sierra, pero dada la ambigüedad que presenta respecto de los agentes de acumulación y modificación, no será considerado como parte del modelo aquí. Por otra parte, una madriguera adicional, ANSm8, procede de la cuenca de la Laguna Colorada (Tabla II.2.1, Fig. II.2.1; este área no fue prospectada, sino que sólo se relevó esta madriguera, previamente localizada por C. Aschero). Los contenidos de todas estas madrigueras fueron analizados y se presentan más abajo. La información sobre estas madrigueras y los conjuntos óseos en ellas (excepto los escatológicos) fueron previamente presentados en la tesis de Licenciatura (Mondini 1995a), donde pueden consultarse los datos de base, aunque algunas conclusiones sobre estos casos han variado respecto de esa instancia al enriquecerse la investigación con nuevas líneas de evidencia.

Por otra parte, nuevas madrigueras fueron relevadas en campañas más recientes, pero dado que el análisis de sus contenidos está en proceso, sólo se presenta aquí la información más general. Este es el caso de las madrigueras registradas en el sector medio del río Las Pitás, en el farallón de Punta de la Peña, cerca del puesto de Don Vicente Morales. Este río, al que confluyen las quebradas Seca y Real Grande (en el punto conocido como Las Juntas), lleva sus aguas hacia el fondo de cuenca. Allí se relevaron las madrigueras llamadas ANSm10, 11, 12 y 13 (Tabla II.2.1), y además se detectó una letrina (adyacente a ANSm13), que no pudo ser relevada. Don Vicente, un añoso y muy hospitalario poblador del área, me ha informado que en la zona hay tanto zorros colorados como grises, y para ahuyentarlos usa trampas de hierro (y anteriormente usaba veneno,

Tabla II.2.1. Madrigueras relevadas en los estudios actualísticos

ma- dri- gue- ra ¹	C O T 3	E C D 3	otros conteni- dos	car- ní- voros iden- tifi- cados ⁴	A D 5	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
Antofagasta de la Sierra																
ANS m2	x		Excrementos de vizcacha, ovicáprido y burro. Compactaciones de sedimento con abundante material orgánico, probablemente relacionadas con vizcachas. Espículas de carbón. Restos vegetales (tuna seca).	Indet.		Arenoso. Hay material enterrado, apenas bajo la superficie.	0,90 x 0,60 m	Sobre el río Punilla. A casi 19 km al NNE de la Villa de Antofagasta de la Sierra y unos 3 km al NE de Paycuqui.	Abrigo formado por bloques derrumbados. Ladera N de peña de ignimbritas coloradas, a media altura del área de derrumbes. Misma peña que ANSm3.	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia N.	Vegas del Punilla y el Curuto, laderas adyacentes y explanada interfluvio.	100 m aprox. sobre la vega del Punilla.	300 m aprox. a agua.	1 km aprox.	El abrigo tiene un talud pequeño, y la ladera es empinada.
ANS m3	x		Numerosos excrementos (ta- xón indet.). Excremento de burro.	Probable perro. Zorro/puma.		Arenoso.	0,90 x 0,60 m	Sobre el río Punilla. A casi 19 km al NNE de la Villa y unos 3 km al NE de Paycuqui.	Abrigo emplazado entre la pared de la peña y bloques derrumbados. Ladera NNO de la misma peña que ANSm2, en el sector superior del área de derrumbes (aprox. 40 m más alto que ANSm2).	3700 msnm	Boca del abrigo mira hacia NNO.	Vega del Punilla.	140 m aprox. sobre la vega del Punilla.	300 m aprox. a vega.	1 km aprox.	El abrigo tiene un talud pequeño, y la ladera es empinada.
ANS m4	x		Excrementos de ovicáprido.	Indet.	x	Arenoso.	0,60 x 1,25 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de la misma peña que ANSm4bis, 5 y 7 (4bis es adya-	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia O. Una fisura en el techo per-	Vegas del Cacao y el Curuto y su confluencia. del Cacao.	100 m aprox. sobre la vega del Cacao.	300 m aprox. a agua.	700 m aprox.	Hay excrementos de ovicáprido cerca. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I, y a unos 10 m del abrigo hay una trampa de zorro, aparentemente ya en desuso.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃ 2	E C T ₃	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
								río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	cente a éste). Ver Fig. I.2.2.		mite además el ingreso de radiación solar.					
ANS m4 bis	x	-		Zorro/ musté- lido. Probable zorro.	x	Arenoso.	0,80 x 1 m aprox.	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de la misma peña que ANSm4, 5 y 7 (4 es adyacente a éste).	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia O.	Vegas del Cacao y el Curuto y su confluencia.	100 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a vegas.	700 m aprox.	Hay excrementos de ovicáprido cerca. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I, y a unos 10 m del abrigo hay una trampa de zorro, aparentemente ya en desuso.
ANS m5	x	x	Huesos. Excrementos de ave, ovicáprido y burro. Restos vegetales.	Zorro/ gato. Probable zorro.	x	Arenoso.	0,80 x 1,30 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuentra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	Abrigo emplazado entre la pared de la peña y un derrumbe, en la ladera E de la misma peña que ANSm4, 4bis y 7 (en el faldeo opuesto). El abrigo tiene dos bocas.	3700 msnm	Bocas del abrigo orientadas hacia N y S (pared frontal mira al E).	Vega del Cacao.	150 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a vegas.	750 m aprox.	Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I.
ANS m6	x		Huesos. Excrementos desmenuzados (taxón indet.) y de ovicáprido. Pluma. Lasca lítica.	Indet.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	1,65 x 1,35 m	En Curuto Puestos Viejos. A unos 20 km de la Villa, y unos 5,5 km al NE de Paycuqui.	Abrigo emplazado en un derrumbe en una peña de ignimbritas. Además de la boca principal, tiene dos pequeñas aberturas.	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia OSO.	Vega del Curuto.	Relativa- mente baja (no se re- gistró con precisión).	50 a 100 m aprox. a vega.	Adya- cente a corrales, y a menos de 2 km de un puesto.	Alrededor de los corrales hay material óseo muy fragmentado y meteorizado. También adyacentes, tumbas y campos de cultivo. Un sector del abrigo presentaba sedimento carbonoso, una probable estructura de combustión, y una lasca.
ANS m7	x	x	Excrementos de ave y burro. Lascas y tiestos.	Culpeo. Gato. Probable zorro. Probable	x	Arenoso. Excrementos enterrados, apenas bajo la superficie.	1,10 x 2,32 m	A unos 19 km al NNE de la Villa, y menos de 4,5 km al NE de Paycuqui. La peña se encuen-	Abrigo emplazado en un derrumbe, en la ladera O de una peña de la misma peña que	3700 msnm	Boca del abrigo orientada hacia SSO.	Vega del Cacao.	150 m aprox. so- bre la vega del Cacao.	300 m aprox. a vegas.	700 m aprox.	Abundantes excrementos de carnívoro. Los excrementos enterrados se presentan más blandos. Sobre la misma peña se encuentra el sitio arqueológico Cacao I.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos ²	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
				puma. Probable gato. Zo- rro/ musté- lido.				tra sobre el río Cacao, en su confluencia con el Curuto.	ANSm4, 4bis y 5.							
ANS m8	x	x	Excrementos de ovicáprido. Plumas. Restos vegetales: mader y otros.	Probable zorro. Probable puma.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	Area re- levada: 0,80 x 2,10 m. Profun- didad total: 3,60 m.	Sobre la vega de Laguna Colo- rada, a unos 5 km al NO de la Villa.	Fisura vertical en un farallón rocoso.	3500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia SO.	Toda la vega de La- guna Colo- rada.	25 m aprox. so- bre la vega de la L. Colorada.	100 m aprox. a agua.	(No se re- gistró, pero se estima que no se aleja del rango de los demás abrigos.)	La estrechez de la fisura hizo imposible llegar al fondo. A 2 m desde la boca del abrigo hay grandes bloques que aplastan al menos tres patas artiodáctilo, y desde allí el abrigo continúa por rango de 1,5 m más, con material óseo. Al pie de la peña vimos una cría de zorro gris bebiendo agua. En la banda de enfrente se encuentra el sitio arqueológico Cueva La- guna Colorada I.
ANS m9	x	x	Excrementos de ave, roedor y ovicáprido (¿y burro?). Ega- grópilas. Plu- mas. Pelos (¿de roedor?). Restos vegetales. Car- bón. Lascas (en sondeos).	(Aún no analizado).	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado.	1,40 x 5 m (“cá- mara”) + 3 m (“hall”)	Valle del río llanco, en el sector donde el río no corre por la superficie.	Fisura vertical en un farallón de brecha. El acceso del hall a la cámara tiene un desnivel que está pircado. Misma peña que ANSm14.	3670 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia S.	Valle del río llanco.	12 m aprox. so- bre el fondo del valle.	Hasta 7 km aprox. a agua.	Adya- cente a corrales y a un puesto.	Consiste en una “cámara,” un “hall” más abierto, y una fosa y un corredor en el talud, gran parte del cual está bajo techo. Es principalmente una letrina. Además parece un sitio arqueol- ógico (¿tumba?); a escasos me- tros hay otros (sitios de Peñas de la Cruz). Contiene grandes can- tidades de fecas; hay huesos de taxones pequeños (muchos pare- cen desprendidos de egagrópi- las); en el talud hay fecas y hues- os, incluso carcazas. Hay algu- nos huesos mascados, incluso intensivamente (¿por perro?). Según pobladores, cuando hay lluvias excepcionalmente inten- sas, el río corre incluso por esta parte del valle.
ANS m10	x	x	Excrementos de roedor. Restos vegetales (ra-	(Aún no analizado).		Arenoso con gravi- lla. Hay	5 m aprox. x 2,10 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la	Abrigo formado por bloques de- rumbados en	3600 msnm aprox.	Boca principal del abrigo	Gran parte del valle del río Las Pi-	20 m aprox.	300 m aprox. al río (aun-	500 m aprox.	Algunos huesos son de taxones pequeños. No se considera un área de dispersión ya que el ta-

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C T ₃	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
			mitas).			material enterrado, apenas bajo la superfi- cie.		Peña, sector medio del valle del río Las Pi- tas.	peña de ignim- britas, con dos bocas (tipo tú- neles) además de la principal. Misma cárcava que ANSm11, 12 y 13.		orientada hacia NNE; tú- neles, ha- cia NE y NO.	tas, y peñas en la mar- gen opuesta.		que está sobre una cárcava, hoy seca).		lud es sumamente empinado, pero hay huesos y fecas en los alrededores. A escaso metros hay una tumba parcialmente ex- puesta con huesos mascados por carnívoro. En la misma cárcava también hay un aparente sitio de matanza (carcaza de un cabrito consumida y fecas de carnívoro).
ANS m11	x	x	Excremento de roedor.	(Aún no x analizado).	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado, ape- nas bajo la superficie.	1,63 x 0,90 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña, sector medio del valle del río Las Pitas (aunque este sector desem- boca en un ca- ñadón hoy seco).	Abrigo empla- zado en un de- rumbado en una peña de ignim- britas. Misma cárcava que ANSm10, 12 y 13.	3600 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NE.	Boca del cañadón.	20 m aprox.	320 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava y a unos 50 m de un cañadón, hoy se- cos).	500 m aprox.	En el pequeño talud hay algunas fecas, y en el área en general hay restos óseos. Ver las observacio- nes en ANSm10.	
ANS m12	x	x	Lascas.	(Aún no analizado).	Arenoso con casqui- llo.	0,80 x 2,50 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña (en una especie de terraplén so- bre la banda O), sector medio del valle del río Las Pitas.	Abrigo empla- zado en un de- rumbado en una peña de ignim- britas. Misma cárcava que ANSm10, 11 y 13.	3600 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NE.	Valle del río Las Pi- tas desde una boca, e interior de la cárcava desde la otra.	15 m aprox.	280 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava, hoy seca).	500 m aprox.	Sólo se registró un hueso, aun- que dada la pequeñez de la oquedad no se pudo recolectar. Ver las observaciones en ANSm10.	
ANS m13	x	x	Excrementos de ovicáprido (¿y burro?). Restos vegetales (ra- mitas). Frag- mento de vasija cerámica. Las- cas.	(Aún no analizado).	Arenoso con gravi- lla. Hay muy poco material enterrado, apenas bajo la superficie.	5,20 x 2,30 m	En una cárcava en el farallón de Punta de la Peña, sector medio del valle del río Las Pi- tas.	Alero en una peña de ignim- britas, con bloques de- rumbados de- lante y dos bo- cas. Misma cár- cava que ANSm10, 11 y 12.	3600 msnm aprox.	Bocas del abrigo orientadas hacia OSO y NO.	Gran parte del valle del río Las Pi- tas, y peñas en la mar- gen opuesta.	30 m aprox.	250 m aprox. al río (aun- que está sobre una cárcava, hoy seca).	400 m aprox.	A escasos metros hay una letrina (no relevada). Alrededor del abrigo hay excrementos y huesos de ovicáprido. Ver las observa- ciones en ANSm10.	
ANS m14	x		Egagrópila. Carbón. Frag-	Indet. x	Arenoso con casqui- llo.	2,40 x 0,70 m	Valle del río Ilanco, en el	Abrigo formado bajo un bloque	3670 msnm	Bocas del abrigo	Valle del río Ilanco.	8 m aprox. sobre el	Hasta 7 km aprox.	Adyacente a corrales	Este abrigo podría ser en reali- dad una trampa natural. A pocos	

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
(?)			mento de bote- lla.			llo.		sector donde el río no corre por la superficie.	de brecha, con dos bocas. Misma peña que ANSm9.	aprox.	orienta- das hacia SE y NO.		fondo del valle.	a agua.	y a un puesto.	metros están los sitios arqueoló- gicos de Peñas de la Cruz. En todo el talud de este cuerpo de brecha hay fecas de carnívoro y egagrópilas, y huesos y carca- zas, incluso mascados, algunos intensivamente.
ANS m15 (?)	x	-		(Aún no anali- zado).		Arenoso con casqui- llo.	0,50 x 3 m	En una bajada a la Quebrada Seca, a unos 2 km de Las Jun- tas.	Abrigo formado en un bloque derrumbado en una peña de ig- nimbrita.	3800 aprox.	Boca del abrigo mira al N.	Quebrada Seca.	4 m.	2 km a agua (río Las Pi- tas).	4 km aprox.	Sólo contenía 2 fecas. Aquí el curso de la Quebrada Seca es subterráneo, por lo que no hay vega ni agua superficial.

Cabeceras del valle de Chaschuil

CH/ VSF/ LG - A7- SB (?)	x	x	Desechos de ta- lla. Vegetales. Excrementos de roedor. En capa: desechos talla y carbón. En los 3 secto- res: huesos y mucha paja.	Indet.	x	Arenoso. Hay mate- rial ente- rrado (se realizó un sondeo, sin llegar al sedimento estéril).	Sector B (aprox.): 2 x 3,50 m	Formación ro- cosa de Las Grutas, Vegas de San Fran- cisco.	Alero en roca volcánica (pre- dominante) y sedimentaria, dividido, natu- ralmente y con pirca, en 3 sec- tores.	3960 msnm	Frente (todo pir- cado) mira a NO, y otro a NE. Francisco (Pared del fara- llón pro- tegida del viento).	Desde la explanada al pie del alero: Vega de San Francisco (muy buen dominio vi- sual).	20 m sobre la Vega de San Fran- cisco. (en el borde del fara- llón).	100m a el borde del fara- llón).	700m.	Se trata de un sitio arqueoló- gico. Los huesos corresponde- rían a éste, al menos parcial- mente. Había 2 pequeños pozos de escasa profundidad, y los ex- crementos de carnívoro estaban en uno de ellos. Había huellas (agente indet.).
CH- CG1 (?)	x			Indet.	x	?	?	Vega de Caza- dero Grande, al N de San Fran- cisco.	Guarida cavada bajo piedras, asociada a un revolcadero.	3500 msnm	?	?	?	(Cerca del río.)	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material. No hay abrigos rocosos en la zona. Cerca, a la vera del río, se registraron excrementos de car- nívoro.
CH- CG2 (?)	x			Indet.	x	?	?	Vega de Caza- dero Grande, al N de San Fran- cisco.	Guarida cavada bajo piedras.	3500 msnm	?	?	?	(Cerca del río.)	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; ; no fue relevada ni se recolectó mate- rial. Había excremento de car- nívoro fuera de la madriguera. No hay abrigos rocosos en la zona. Cerca, a la vera del río, se registraron excrementos de car- nívoro.

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C D ₃	otros conteni- dos	carní- voros identi- ficados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
CH- QC1 (?)	x		Restos de una extremidad de carnívoro en las cercañas.	Indet.	x ? ?		0,23 m x 0,45 m	Quebrada de la Coipa, al N de Cazadero Grande.	Guarida cavada al pie de un ce- rro, al borde de una hondonada de unos 2 m de profundidad.	?	?	?	?	?	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material.
CH- QC2 (?)	x	x	Vegetales (paja, en el fondo de la cueva).	Indet.	? ?		?	Quebrada de la Coipa. A 1,50 km de QC1.	Cueva en ladera rocosa.	?	?	?	50 m.	?	?	Madriguera informada por otros miembros del equipo; no fue re- levada ni se recolectó material.
Valle de El Bolsón (La Angostura)																
LA m1 (?)	?		Excrementos de taxón indet. (¿carnívoro?). Vegetales (prin- cipalmente paja y muchas hojas, rellenando el pozo)	Indet.		Arenoso	Diámetro Alero Los Vis- del pozo: cos (Quebrada de Los Viscos) 0,50 m. Alero: 35 x 15 m aprox.; altura máxima: 5 m aprox. (muy va- riable).	Alero Los Vis- cos (Quebrada de Los Viscos)	Pozo (originado en un huaqueo) dentro del alero, aprox. en un conglo- merado bre- choso.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia OSO. La radiación solar no llega a los excre- mentos.	Quebrada de Los Vis- cos (baja visibilidad).	1 m.	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Se trata de excrementos dentro de un pozo en un gran alero, que es además un sitio arqueológico. Hay huellas pequeñas (¿carní- voro?) y otras más grandes (in- det.), arañas, hormigas y per- chas de búho. Hay otros pozos de huaqueo, bloques derrumba- dos y pircas. En las excavacio- nes arqueológicas se recupera- ron excrementos de carnívoro, pero no hay indicios que los re- lacionen con los de superficie. (*3 m al fondo de la quebrada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega en el valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al principal.)
LA m2	x	-		Zorro/ gato. Zo- rro/ musté- lido.		Arenoso con piedras y roca de base.	1,30 x 2,50 m .	Quebrada de la Bolsa	Oquedad bajo un bloque de- rumbado, con dos bocas, en roca sedi- mentaria y bre- cha.	2500 msnm aprox.	Bocas del abrigo orientadas hacia E y O, res- pectiva - mente.	Quebrada de la Bolsa y su de- semboca- dura al va- lle.	a nivel (0 m) del fondo de quebrada	0-1000 m a agua*	800 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque dada la pre- sencia de arañas y avispas, no pudo realizarse un sondeo. Se registraron tela-arañas, hormigas y avispas. (*Arroyo adyacente en la quebrada, hoy seco; 10 m a pequeño curso transitorio; 200 m aprox. a la vega del valle; 300 m al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000 m aprox. al principal.)

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E dos	otros conteni- dos	car- ni- voros iden- tifi- cados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
LA m3	x	x	Vegetales (poca cantidad).	Probable zorro. Probable culpeo. Probable gato. Zorro/mustélido.	x	Arenoso con gravilla. Hay excrementos enterrados, sólo en el sector más arenoso, a 4 o 5 cm de profundidad máxima.	5 m (mínimo) x 3 m	Quebrada de la Bolsa	Alero en roca sedimentaria.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia ESE.	Quebrada de la Bolsa (baja visibilidad).	a nivel (0 m) sobre fondo de quebrada	150-1000 m a agua* aprox.	800 m	IMPORTANTE: No se recolectó todo el material. No pudo llegarse al fondo del alero, ni a su margen N (por ello se da un ancho mínimo). Hay una cárcava en dirección al alero, hoy seca. Bajo el bloque frente al alero, hay pozos (¿madrigueras de mamíferos pequeños?). Se registraron tela-arañas, hormigas y perchas de búho. Dentro del alero, huellas (agente indet.: difusas). (*150 m a un hilo de agua intermitente; 200 m aprox. a vega del valle; 300 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000 m aprox. al principal.)
LA m4	x	-		Zorro/mustélido.		Arenoso (Aparentemente no hay material enterrado, aunque no se realizó un sondeo sistemático.)	1 x 1,60 m	Albardón central del valle de El Bolsón	Pequeña cueva en arenisca.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia SE.	Cárcava y desde arriba del abrigo, valle de El Bolsón.	0 m sobre cárcava; 3 m sobre fondo de valle	0-500 m a agua*	250 m aprox.	Había huellas de carnívoro dentro de cuevita. La misma no da al valle, sino a una cárcava que penetra en el albardón (faldeo O). Se registraron arañas. A unos metros más abajo por la cárcava, se registraron huesos mascados. (*Cárcava al pie del abrigo, hoy seca; 20 m aprox a vega del valle; 300 m aprox. a ojo de agua; 250 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 500 m aprox. al principal.)
LA m5	x		Vegetales (poca cantidad, principalmente tronquitos).	Zorro/mustélido.	x	Arenoso con algo de gravilla .	1,30 x 0,90 m	Faldeo E del valle de El Bolsón	Pequeño alero en roca sedimentaria.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO.	Faldeo E del valle.	1 m aprox. sobre fondo de valle	5 m a vega*	700 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque no se realizó un sondeo sistemático. Las fecas se encontraban semi-desintegradas. Se registraron tela-arañas. (*5 m aprox. a la vega del valle; 100 m aprox. al brazo del río más próximo, hoy seco; 800 m aprox. al principal.)

ma- dri- gue- ra ¹	C O T ₃	E C dos	otros conteni- dos	carní- voros identifi- cados ⁴	A D ₅	sedimento dentro del abrigo	medidas del abrigo ⁶	ubicación	emplazamiento	alti- tud ⁷	orienta- ción	visibilidad	altura sobre nivel de base local	distancia a agua o vegas	distancia a puestos humanos	observaciones
LA m6 (?)	?		Excrementos de taxón indet. (¿carnívoro?). Vegetales (mu- chas hojitas).	Indet.		Arenoso con ceniza volcánica.	Diámetro del pozo: 0,70 m. Cueva: 18 x 20 m aprox.; altura máxima: 5 m aprox. (muy va- riable).	Cueva de Las Máscaras (Que- brada de Los Viscos)	Pozo dentro de la cueva, en brecha.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO, pero la radiación solar no llega al pozo.	Visibilidad, explanada y acceso al talud, obs- truidos por rocas que bloquean la boca de la cueva.	1,50 m aprox. so- bre fondo de que- brada	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Aparentemente no hay material enterrado, aunque no se realizó un sondeo sistemático. Se regis- traron tela-arañas y perchas de búho. (*3 m al fondo de la que- brada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega del valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al principal.)
LA x x (muchas hoji- tas). Egagrópi- las. zorro.			Vegetales Zorro/ puma. Probable			Arenoso con ceniza volcánica. Hay excre- mentos y otros mate- riales en estratigra- fía.	Oquedad : 0,60 x 1,50 m. Cueva: LAm6.	Cueva de Las Máscaras (Que- brada de Los Viscos)	Oquedad dentro de la cueva, formada por dos bloques en forma de pare- des planas obli- cuas, sin techo.	2500 msnm aprox.	Boca del abrigo orientada hacia NO, pero la radiación solar no llega a la oquedad	Visibilidad, explanada y acceso al talud obs- truidos por rocas que bloquean la boca de la cueva.	1,50 m aprox. so- bre fondo de que- brada	3-1000 m a agua*	550 m aprox.	Abundantes excrementos de car- nívoro. Se registraron tela- arañas y perchas de búho (incluso por sobre la oquedad). Se realizó un sondeo que reveló materiales en estratigrafía. (*3 m al fondo de la quebrada, hoy seca; 200+ m aprox. a la vega del valle y al brazo del río más próximo, hoy seco; 1000+ m aprox. al princi-pal.)

¹ Se incluyen los casos dudosos, pero en tipografía cursiva, y señalados "(?)".

² Conjuntos óseos transportados. La cruz indica su presencia.

³ Excrementos de carnívoro. La cruz indica su presencia.

⁴ Basado en la morfología de las fecas y en las determinaciones de pelos provenientes de las mismas. Notar que cuando se mencionan dos taxones separados por una barra, los dos son posibles, habiéndose descartado otras alternativas.

⁵ Área de dispersión. Se refiere a la presencia de material más allá de la línea de goteo. La cruz indica su presencia. En ANSm5 y 7 el material óseo se presentaba en forma continua sobre la ladera, por lo que los límites del área de dispersión se fijaron arbitrariamente (por presencia de bloques que actúan como contención, cambios bruscos de pendiente, etc.). Estas áreas llegaban a 7 y 6 m, respectivamente, desde la boca de los abrigos. ANSm6 presentaba un área de dispersión de huesos y excrementos de 3 x 3 m aprox., pero por problemas estratégicos sólo algunos pudieron ser recogidos. ANSm4, 4bis y 8 presentaban muy poco material en sus áreas de dispersión. Notar que el área de ANSm4 y 4bis es la misma, ya que ambos abrigos son adyacentes.

⁶ Se consigna el ancho máximo por la profundidad máxima (a menos que se indique lo contrario). Las medidas exactas de los abrigos ANSm3 y 4bis no fueron relevadas, por lo que se consigna un valor estimativo calculado sobre la base de fotografías. Las alturas máximas de los abrigos de ANS varían entre 0,30 m (ANSm2) y 2 m (ANSm8), las de LA entre 0,30 m (LAm5) y 0,45 m en las oquedades pequeñas, y alcanza varios metros en el Alero Los Viscos y Cueva de Las Máscaras, lo mismo que en A7-SB de Chaschuil. Algunos abrigos tienen además pequeñas cavidades o fisuras en su interior.

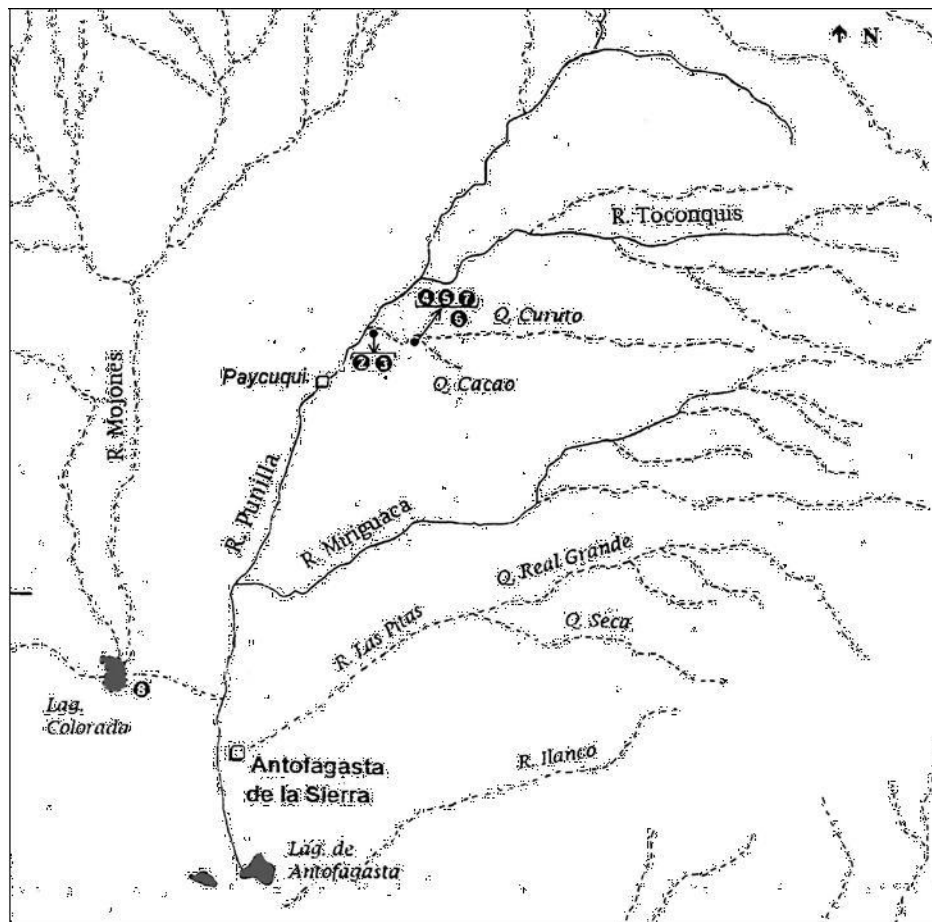
⁷ En el caso de ANS se consigna el valor promedio de cotas con equidistancias de 200 m, por lo que puede haber una variación de ± 100 m. En ANSm 8 este valor es tentativo, ya que no dispongo de información precisa.

e incluso tenía un perro que cazaba zorros).

Finalmente, una madriguera (ANSm9) y otro caso algo dudoso (ANSm14) proceden del valle del río Ilanco, unos 7 km al S del río Las Pitas (Tabla II.2.1). Allí se realizó una investigación exploratoria, específicamente en el sector donde el cauce superficial del río está actualmente seco. ANSm14, que podría ser en realidad una trampa natural, no será considerada en tanto no tengamos elementos más claros para evaluar el caso.

Todas estas madrigueras se encuentran entre 3500-3700 msnm, en la zona del tolar. Como veremos abajo, también se relevaron zonas más altas, en el pajonal, pero con resultados negativos. La mayor parte de las madrigueras se emplazan en peñas de ignimbritas coloradas. Estas formaciones rocosas y las oquedades que en ellas se forman abundan en el área. Casi todas se

Figura II.2.1. Ubicación de las madrigueras estudiadas de Antofagasta de la Sierra



Escala: 1:375.000

Referencias: Los números oscuros indican las diferentes madrigueras, por ej. ◻= ANSm2; R.: río; Q.: quebrada; Lag.: laguna.

hallaron en abrigos formados por bloques derrumbados, y un par, entre la pared de la peña y bloques caídos (los derrumbes de bloques son muy comunes en estas peñas), y frecuentemente tienen más de una boca. La excepción son ANSm8 y 9, emplazadas en estrechas fisuras. En general los abrigos son bastante pequeños: el ancho máximo promedio es de 1,66 m y la profundidad máxima promedio, de 2,14 m (aunque el modo es de sólo 0,80 y 0,60 m, respectivamente), y son en general bajos. Algunos tienen un talud con poca pendiente, donde a veces continúa la dispersión de material faunístico.

En todos los casos, la ubicación de los abrigos permite un muy buen control visual del área circundante, en particular de las vegas y demás lugares por donde suele transitar el ganado. Es común que los abrigos estén incluso asociados a algún tipo de explanada desde donde puede efectuarse este control. La mayor parte de ellos se encuentra, como máximo, a unos 300 m de las fuentes de agua o de las vegas. La única excepción a este patrón es ANSm9, debido a que el cauce del río que pasa frente a ella está actualmente seco. Los asentamientos humanos o corrales más cercanos, que entre otras cosas implican una fuente predecible de presas y carroña, se hallan, como máximo, a 1 km de distancia.

Algunas madrigueras contenían sólo huesos, otras sólo excrementos, y otras ambos. De acuerdo a las fecas analizadas (ANSm2 a 8), los carnívoros que más comúnmente habrían usado estos abrigos son los zorros, especialmente culpeos, como veremos abajo. Si bien en todos los casos los principales acumuladores de huesos en los abrigos parecen haber sido los carnívoros, también se observó una recurrencia en la ocupación de los mismos por parte de roedores, manifiesta no sólo en la presencia de sus excrementos sino también en marcas de mascado de estos agentes sobre los especímenes óseos. En ANSm9, además, se infiere el uso del abrigo por aves, que depositaron sus egagrópilas y huesos aparentemente derivados de ellas. Este abrigo parece ser además un sitio arqueológico (posiblemente una tumba), y este podría ser el caso también en ANSm6 (aunque aquí la situación es más ambigua). En otras madrigueras también se registraron restos y trazas de actividad humana, incluso en los conjuntos óseos, aunque en estos casos no necesariamente denotan la ocupación humana efectiva de estos mismos abrigos.

También en ANS se prospectó la Quebrada Seca (donde está el sitio QS3) en toda su extensión (unos 12 km lineales), a una altitud promedio de 4000 msnm, pero no se registró ninguna madriguera. El único registro de la actividad de carnívoros en toda esta quebrada es una oquedad conteniendo dos fecas cerca de la desembocadura de la misma en el río Las Pitas (ANSm15), pero dado lo exiguo de este registro no se tratará más aquí. Además, en la superficie de QS3 se halló, como vimos, lo que parecía ser una madriguera de zorro.

La Quebrada Seca está bordeada predominantemente por paredes de ignimbritas, donde hay numerosos abrigos y oquedades, y está recorrida por una vega intermitente y punteada por algunos ojos de agua. Estas condiciones parecen en principio favorables para el emplazamiento de madrigueras. Sin embargo, los resultados de las prospecciones fueron sistemáticamente negativos. Esto sugiere que debe haber algunos factores que hacen que en la actualidad los carnívoros no estén seleccionando esta zona para emplazar sus madrigueras. La sequía que estuvo afectándola los años previos a las prospecciones, la cual entre otras cosas ha hecho que los pastores ya no subieran el ganado a esta quebrada, podría ser una de esas razones. Paradójicamente, otro motivo que habría influido en que los pastores no suban al ganado allí es el aumento de la predación por carnívoros. De hecho, avistamos dos zorros colorados en la Quebrada Seca. Puede pensarse que aunque el área es parte del rango de acción de los carnívoros, algún factor ha estado incidiendo en que no emplacen sus madrigueras allí. Este factor podría ser la distancia a fuentes de agua permanente y abundante, tal vez exacerbado por esta sequía. ANSm9, sin embargo, representaría una excepción (si bien la única) a este patrón, aunque como las demás madrigueras, también se encuentra en el área del tolar.

También se prospectó la Quebradita de las Vizcachas, una pequeña quebrada accesoria a la Quebrada Seca, donde tampoco se encontraron madrigueras. Además de las condiciones citadas, tal vez esto se relacione con la cercanía de un puesto cuyos ocupantes toman medidas para ahuyentar a los predadores del lugar, tales como esparcir fenilina sobre el ganado y hacer fogatas (aunque como vimos, Don Vicente Morales también toma estas medidas y sin embargo las trazas de carnívoros pueden encontrarse en las cercanías de su puesto).

El río Las Pitas fue además prospectado en su tramo superior, a lo largo de casi 4 km bajando desde Las Juntas. Las prospecciones se centraron en la margen S, ya que la N consiste fundamentalmente en dunas de arena. Cerca de Las Juntas se registró una aparente tumba con algunos huesos posiblemente de camélido mascados, pero este sitio no fue relevado. Dentro de una oquedad rocosa también cercana a Las Juntas se registró asimismo la carcasa de un zorro colorado. Pero más allá de alguna feca aislada de carnívoro, no se registraron otros sitios relacionados con estos predadores hasta llegar a las cercanías del puesto de Don Vicente, a pesar de la disponibilidad de abundantes oquedades rocosas. Aunque algunas características de las mismas pueden ser algo diferentes a este último sector, no creo que sean suficientes para dar cuenta de esta diferencia en la presencia de madrigueras. Otro factor que sí puede resultar relevante es el hecho que desde Las Juntas río abajo, el puesto de Don Vicente es el primero, por lo que en el tramo superior prospectado, si bien hay agua permanente, no hay las mismas fuentes predecibles para la caza y carroñeo por predadores que se encuentran en este puesto.

Durante estas prospecciones se relevó asimismo una clase de registro arqueológico asociado específicamente a los carnívoros. A unos 10 m de ANSm4 y 4bis se relevó lo que se nos informó era una trampa para zorros ya en desuso. Se trata de una pequeña estructura de pirca, de forma más o menos cónica o semi-esférica, con una entrada; dentro se colocaba una carnada y se sostenía la puerta (una laja) de modo que el animal al entrar la volteara detrás de él (para otras modalidades de trampas, ver van Kessel 1994, entre otros; ver también abajo). Estas trampas se usaban antiguamente, según recuerdan los pobladores, y actualmente están abandonadas. A unos metros al O del puesto de Don Vicente, en el río Las Pitás, se registró lo que aparentemente es otra trampa de zorros en desuso, similar a la relevada en la vega de Cacao. En la Peña del Gato, en la margen N del río Las Pitás, miembros del equipo registraron asimismo tres de estas trampas (A. Toselli y J. Martínez com. pers. 1998). Asimismo, se detectaron un par de ellas en el área del sitio arqueológico QS5, en el llamado “cerro de los parapetos.”

Cuenca del Chaschuil

Al S de ANS, en el Departamento de Tinogasta (Catamarca), se realizó una extensa prospección en las cabeceras del valle de Chaschuil (3000-4700 msnm) (Ratto 1996, 1998, 2000, entre otros). Actualmente hay vicuñas y guanacos en el área, aunque se sabe que hubo llamas en el pasado. Además en algunas áreas hay vacas, ovejas, burros y caballos.

Este área se encuentra en las estribaciones meridionales de la Puna, y presenta ciertas particularidades que son interesantes en términos de la tafonomía de carnívoros. Entre estos rasgos se destaca la gran extensión de las vegas, la relativa escasez de quebradas típicas de zonas más septentrionales y la escasa disponibilidad de abrigos rocosos en comparación con aquellas. La particularidad de estas características es muy importante ya que, a diferencia de otras variables ambientales, las topográficas pueden considerarse como constantes a través del tiempo. En relación con esto, se detectaron unas pocas madrigueras en abrigos, incluso superpuestas con sitios arqueológicos, y otras emplazadas a cielo abierto, en guaridas cavadas en el sedimento (Tabla II.2.1).

Una aparente madriguera de carnívoro se localizó en las vegas de San Francisco, sobre un sitio arqueológico ubicado en la formación rocosa de Las Grutas, de rocas volcánicas y sedimentarias, a unos 3960 msnm. El emplazamiento de este alero no difiere mucho del de los de ANS, aunque su tamaño es mayor al promedio. Se trata del Alero 7, emplazado en una formación de rocas volcánicas y sedimentarias, próximo tanto a fuentes de agua como de un asentamiento humano. El alero, cuyo frente se encuentra totalmente pircado, está dividido, naturalmente y con pirca, en tres

sectores. Los tres contienen huesos y abundante paja, y evidencias de su uso por roedores. Aparentemente el uso de este abrigo por los pobladores continuó hasta no hace mucho tiempo, y un sondeo mostró que bajo la superficie se continúa la ocupación humana.

El sector del alero donde se halló la posible madriguera (Sector B) presentaba en su superficie dos pozos de escasa profundidad, en uno de los cuales se encontraron excrementos de carnívoro. Como veremos abajo, una situación similar también se registró en dos sitios arqueológicos del valle de El Bolsón. Este caso plantea cierta ambigüedad, ya que la integridad del depósito es muy baja en lo que respecta a humanos y carnívoros. Incluso podría tratarse del uso simultáneo del abrigo por ambos, en el caso de tratarse de perros domésticos. Dada esta ambigüedad, y en tanto no se tengan nuevos resultados, el caso se presenta aquí sólo a título informativo y no será utilizado para la generación del modelo.

Otros casos en la región fueron reportados por otros miembros del equipo (S. Martín, J. Costello y B. Luna com. pers. 1994) y no fueron relevados, pero son de todos modos de interés para esta tesis. Dos provienen de la enorme vega de Cazadero Grande (3500 msnm), unos 90 km al N de la de San Francisco, donde prácticamente no hay abrigos rocosos. De acuerdo a las prospecciones en el área, y también los pobladores del lugar, los "criaderos" de zorro están concentrados en dos cerros que bordean la vega. Allí se detectaron dos guaridas de carnívoro cavadas bajo unas piedras, asociadas a plantas leñosas y en un caso a un revolcadero. Ambas contenían sólo excrementos (en un caso dentro y en el otro fuera de la guarida). Otro tanto al N, en la Quebrada de la Coipa, se detectó una madriguera de características similares, al pie de un cerro y al borde de una hondonada, también conteniendo excrementos; y a 1,50 km de allí, donde las oquedades rocosas vuelven a estar disponibles, se detectó una madriguera emplazada en una cueva, conteniendo huesos y excrementos.

Por otra parte, en la quebrada de Las Lozas (un sector intermedio del área relevada de la cuenca del Chaschuil, a unos 3800 msnm) no se registraron madrigueras de carnívoro. Aquí, a diferencia de los otros sectores de la cuenca, la vega que bordea el río Las Lozas en la quebrada y hacia sus nacientes está en un avanzado proceso de fosilización. También puede resultar relevante la ausencia de puestos de ocupación humana en la mayor parte del trayecto de la quebrada.

Valle de El Bolsón

El valle de El Bolsón (Catamarca) está situado en los Valles Altos y Faldeos/Vertientes y Cumbres, una región entre *ca.* 2500 y más de 4500 msnm (Korstanje y Aschero 1996; ver también

Korstanje 1996, Korstanje y Wurschmidt 1999, Quiroga 2002, entre otros). Específicamente el área de estudio se encuentra a algo más de 2500 msnm, y aquí es considerada como parte del Borde de Puna (ver capítulo II.1). Como vimos antes, otras especies de carnívoro podrían estar presentes aquí, en particular el zorro pampa, aunque en tanto no se tenga información local más precisa no es seguro. Más aún, Matías Medina, quien trabajara en el equipo de investigación, recolectó un cráneo de zorro en este valle en 1999 y lo envió para su determinación al Dr. Elio Massoia (CONICET- Museo Argentino de Cs. Naturales “B. Rivadavia”), quien lo identificó como un zorro gris, aunque de tamaño más pequeño del que es frecuente en la especie. Además, aunque el zorro pampa estuviera presente, tiene un tamaño, dieta y hábitos similares a los de la Puna, al menos en la escala que interesa en esta investigación, por lo que no representaría importantes variaciones en las implicaciones tafonómicas. Entre la fauna doméstica presente en este valle se destacan las cabras, ovejas, caballos, burros (incluso cimarrones), vacas, gallinas y perros. Actualmente no hay camélidos en la zona. Es notable que durante las prospecciones se observaron relativamente pocos huesos en superficie, muchos menos que en ANS. En general correspondían a caballos o burros, y muy pocos a ovicápridos. Por lo general estos huesos estaban muy meteorizados, y algunos presentaban evidencias de mascado.

Los estudios actualísticos se centraron en una sección del valle cercana a la localidad de La Angostura y diversas quebradas accesorias. Se relevaron varias letrinas, y sólo un par de madrigueras conteniendo huesos además de excrementos, que totalizan cinco sitios (LAm2 a 5 y LAm7), más dos casos dudosos (LAm1 y 6): ver Tabla II.2.1.

Las prospecciones abarcaron ambos faldeos y el centro del valle, donde se encuentra un albardón de escasa altura. El valle de El Bolsón es amplio, y en el momento de los relevamientos los diversos brazos del río homónimo, excepto el principal, estaban secos. Tanto el faldeo O como el albardón central son de arenisca, muy trabajada por el agua. El faldeo E, por otra parte, es predominantemente de brecha, y se caracteriza por grandes rocas desprendidas, que bloquean las quebradas más profundas. Es aquí donde se localizaron casi todas las madrigueras. En general, las quebradas situadas en ambos faldeos suelen ser secas o tener cursos de agua muy efímeros, y presentan numerosos abrigos y oquedades rocosas de diferentes tamaños.

En general, las características de los abrigos donde se emplazan las madrigueras son concordantes con las descritas para ANS. Si bien el tipo de emplazamiento es más variable (ya que no tantos se localizaron entre derrumbes, lo que tiene relación con la geología de la zona, y algunos no presentan una buena visibilidad), excluyendo los dudosos LAm1 y 6, los abrigos son también pequeños, con una dimensión máxima promedio <2 m (en la mayoría de los casos, <1,5 m), y en

general sumamente bajos. La distancia al agua varía entre nula (en caso de cursos temporarios) y 1 km como máximo a los brazos más importantes del río El Bolsón, y también suele haber un buen control visual de presas y competidores potenciales desde los abrigos, excepto tal vez por LAm3 y 7. En todos los casos hay un asentamiento humano a una distancia máxima de 800 m, aunque no se prospectaron áreas mucho más lejanas. Excepto por LAm1 y 6, ningún caso presentó superposición con sitios arqueológicos ni contenía restos o trazas de actividad humana.

Estos dos últimos casos, muy dudosos, presentan características similares. Ambos se encuentran en la quebrada de Los Viscos. El primero se encuentra más precisamente dentro del sitio arqueológico Alero Los Viscos (Korstanje y Wurschmidt 1999). En una pequeña depresión de lo que fuera un pozo de huaqueo, se encontraron algunos excrementos de carnívoro, y originalmente se asignó a este *locus* la sigla LAm1. Sin embargo, una posterior revisión con especialistas puso en duda la asignación a carnívoro de algunas fecas (¿humanas?), y es ambigua la asignación a especie de las que sí son de carnívoro, que probablemente sean de puma, o tal vez perro. En cualquier caso, dada esta situación y las características del emplazamiento, demasiado expuesto como para ser una madriguera, se decidió no considerar este caso junto a las demás madrigueras de la zona.

La Cueva de Las Máscaras es un sitio arqueológico adyacente al anterior, con grabados de máscaras (Aschero 1999), y es también un sitio tafonómico. Tiene su boca actualmente bloqueada por grandes rocas derrumbadas, lo que dificulta su acceso e impide notablemente el ingreso del sol. Dentro de la cueva se relevó una depresión análoga a LAm1, también conteniendo excrementos indeterminados y otros tal vez de puma o perro (LAm6). Por las mismas razones, se decidió no considerarla sino como información contextual. De todos modos, dentro de esta misma cueva sí se relevó una madriguera de carnívoro, LAm7, que además de excrementos contenía huesos.

Se prospectaron asimismo otras quebradas paralelas, aunque en la "quebrada segunda" (paralela a la Quebrada de la Bolsa, donde se localizaron LAm2 y 3) no obtuvimos resultados positivos. Por otra parte, en el albardón que recorre el centro del valle por más de 1000 m también abundan las pequeñas oquedades, pero a diferencia del faldeo dominado por la brecha (donde estas oquedades suelen formarse por bloques derrumbados), aquí parecen estar esculpidas por la acción del agua. Allí se encontró sólo una letrina: LAm4.

Los mismos abrigos son consistentemente utilizados por invertebrados, y en LAm7 y posiblemente LAm3 también por búhos. No se observó el uso por roedores tan común en ANS. Respecto de los carnívoros, de acuerdo a las fecas predomina la incidencia de zorros, y según lo

que vimos arriba y en el capítulo II.1 es más probable que predomine el zorro gris que el pampa y el culpeo. Es destacable que las madrigueras de este valle contenían muy pocos o ningún hueso transportado, sino que en general consisten en letrinas. Estos contenidos, como los de la cuenca del Punilla, fueron analizados y se presentan más abajo.

Puna de Jujuy

También se realizaron distintas prospecciones en la Puna de Jujuy y su Borde Oriental, pero notablemente allí no son abundantes las madrigueras en abrigos rocosos.

En el Departamento de Susques (Yacobaccio et al. 1993, 1998; Yacobaccio y Madero 1994; entre otros) se prospectaron distintas zonas con afloramientos rocosos, con resultados negativos: la quebrada de Lapao (específicamente los alrededores de la cuesta de Lapao, donde tiene su puesto Doña Demetria Vázquez, a ca. 3650 msnm), la de Lapao Chico (a unos 3600 msnm aprox.), la zona de Puesto Caliente sobre el río Salado o Pastos Chicos, la de la vega de Casa Quemada, la Quebrada de Hornillos en Curque (4020 msnm) y un tramo de la Quebrada Chayal en San Juan de Quillaques (3900 msnm). Sólo se registró un posible caso algo ambiguo de madriguera, en un sector del río Salado o Pastos Chicos próximo al pueblo de Susques, siendo destacable la escasez de las mismas.

Aquel único caso posible consiste en un pequeño complejo de oquedades con huesos mascados y algunas fecas de carnívoro, que se encuentra adyacente al puesto temporario Río Salado, en la margen O del río. Los restos faunísticos de este puesto tenían evidencias de la acción de carnívoros. Dada la proximidad al puesto (un máximo de 30 m desde la estructura principal del mismo), existe la posibilidad de que las acumulaciones en estas oquedades sean por perros domésticos como parte de las ocupaciones del mismo, aunque probablemente sólo un análisis de ADN o la identificación de pelos de estas fecas podrían definir si se trata de carnívoros silvestres o domésticos. De todos modos este *locus* es concordante con los demás casos de madrigueras: son pequeñas oquedades y están cerca del agua permanente y de un puesto, fuente de carroñeo. En cualquier caso, la recurrente ausencia de madrigueras en la región es el resultado más significativo de estas prospecciones.

La Quebrada de Pintoscayoc, que como vimos es relativamente cerca de Inca Cueva, se encuentra en las Quebradas Altas, en las cabeceras de la Quebrada de Humahuaca, a 3700 msnm, y está formada por dos afloramientos rocosos de la Formación Lecho (Grupo Salta), al que subyace un basamento de areniscas rojas de la Formación Los Blanquitos, del mismo Grupo (Hernández

Llosas y Podestá 1982, Hernández Llosas et al. 1996, Hernández Llosas 2000). Allí se hizo en 1995 una prospección específicamente en busca de madrigueras, pero no se encontró ninguna. En esta quebrada H. Yacobaccio (com. pers. 1995) había localizado unos años antes una posible guarida de zorro, en un abrigo con características de emplazamiento similares a la mayor parte de las madrigueras de ANS. Sin embargo recientemente analicé sus contenidos óseos y no encontré ningún hueso con trazas no ambiguas de carnívoro.

Por otra parte, se revisaron los restos humanos del sitio arqueológico Pintoscayoc 3 (Hernández Llosas 2000), específicamente en busca de indicadores tafonómicos. El sitio está ubicado en una gran oquedad rocosa pircada, a la que se accede por una pequeña abertura. En su interior se localizó un entierro humano acompañado de ajuar fúnebre. Un fragmento óseo humano fue datado en 370 ± 50 años AP (CAMS-44908). Se trata de un esqueleto casi completo perteneciente a un adulto joven de sexo masculino. La desorganización anatómica en que se encontraba el esqueleto fue atribuida a una serie de procesos postdepositacionales de remoción: el agua que escurre por debajo de la oquedad, remoción antropogénica, y la acción de carnívoros (Hernández Llosas 2000). Para evaluar esta posibilidad revisé entonces los huesos humanos. Sin embargo, aunque la superficie de los huesos está algo alterada químicamente, no encontré ningún indicio no ambiguo de que éstos hubieran sido carroñeados por carnívoros, lo que es concordante con los demás relevamientos en esta quebrada.

El único registro relevado relacionado con los carnívoros consiste en una serie de trampas para zorros, de características un tanto diferentes a las registradas en ANS: se trata de dos pequeñas pircas paralelas, entre las cuales se coloca una trampa metálica con un cebo.

Los conjuntos faunísticos transportados

Muchas de las madrigueras de ANS contenían restos faunísticos transportados a los abrigos (Mondini 1995a y b, 2000a, 2001). Aquí se presenta la información relativa a estos conjuntos para las madrigueras de la cuenca del Punilla. Seis de las ocho madrigueras analizadas de este área contenían restos óseos transportados: ANSm2, 4, 5, 6, 7 y 8.

El tamaño promedio de estos conjuntos es de 41 especímenes, aunque varía entre 16 y 100, y sumados totalizan casi 250 (Tabla II.2.2). Si en cambio consideramos sólo los especímenes identificados (NISP), el promedio es de 38 especímenes. Los únicos especímenes no consignados aquí son unas pocas astillas (en sentido genérico) registradas en los taludes de ANSm5 y 7, por

Tabla II.2.2. N especímenes óseos en los conjuntos de madrigueras de ANS

taxones	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	pro- medio	total	total s/a.d. ¹
ovicápridos	0	0	74	1	0	13	14,67	88	51
camélidos	38	20	0	6	1	4	11,50	69	66
artiodáctilos	8	0	2	0	0	0	1,67	10	8
mamíferos grandes	6 (8)	0	15 (16)	3	0	2	4,33	26	23
mamíferos	0	0	4 (6)	1	1 (2)	0	1,00	6	2
aves	3	0	0	0	22	0	4,17	25	3
taxones pequeños	0	0	0	0	2	1	0,50	3	1
NISP²	55	20	95	11	26	20	37,83	227	-
taxón indet.	4	0	2	5	3	1	2,50	15	10
total	61	20	100	16 ³	30	21 ⁴	41,33	248	-
total s/a.d.¹	61	20	49	14	0	20	27,33	-	164

¹ Total sin áreas de dispersión en talud.

² Algunos especímenes de mamífero indet. de ANSm2, 5 y 7 no contribuyen al NISP, ya que la asignación taxonómica se basó en la estructura de los huesos pero son anatómicamente indet. (se suman entre paréntesis en las respectivas columnas).

³ Nótese que no todos los materiales en el área de dispersión de ANSm6 fueron recogidos, por lo que este conjunto está levemente subrepresentado.

⁴ En ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva dada su estrechez, por lo que este conjunto también está subrepresentado.

encontrarse demasiado fragmentadas y meteorizadas como para monitorear las variables de interés. Además no todos los materiales en el área de dispersión de ANSm6 fueron recogidos, y en ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva dada su estrechez: ambos conjuntos están algo subrepresentados.

ANSm5 es uno de los conjuntos más grandes, aunque cerca de la mitad de los especímenes provienen del área de dispersión en el talud, lo que también ocurre con algunos de ANSm6, 7 y 8. En cambio, ANSm2 no presentaba un talud que permitiera esta depositación. Si consideramos únicamente los conjuntos recuperados dentro de los abrigos, ANSm2 constituye la muestra más abundante, con 61 especímenes. El tamaño de estos conjuntos es independiente del área de los abrigos y la densidad de especímenes es muy variable, con un mínimo de 13/m² en ANSm6 y un máximo de casi 180/m² en ANSm2. En ANSm7, en cambio, todos los especímenes se hallaron en el área de dispersión más allá de la línea de goteo.

Los especímenes esqueléticos corresponden principalmente a ovicápridos (ovejas y/o cabras; NISP total=88) y camélidos (llamas y/o vicuñas; NISP total=69) (Tabla II.2.2). En promedio, ambos taxones constituyen casi el 70% de los especímenes identificados en estos conjuntos. En menor medida están representados artiodáctilos indeterminados y mamíferos indeterminados de diferentes tamaños. Las aves, generalmente identificadas a nivel de Clase, son relativamente abundantes; sólo en un espécimen (húmero) se hizo una determinación más fina, correspondiente

a Phoenicopteridae (flamenco/parina). Finalmente, hay sólo 3 especímenes de taxón pequeño (<5 kg) indeterminado, que en general parecen corresponder a pequeños mamíferos, incluso roedores. Notablemente los roedores no fueron identificados como tales en los conjuntos. Los especímenes que no pudieron ser taxonómicamente identificados constituyen un promedio de 7%.

Los huesos de ovicápridos, el taxón más representado, son especialmente abundantes en ANSm5 y, a excepción de ANSm6, representan más del 60% de cada conjunto. Siguen los camélidos, el taxón representado en más madrigueras. Su importancia dentro de cada conjunto es más variable que la de ovicápridos, llegando a ser incluso de 100% en ANSm4, el único caso en que se ha identificado un único taxón. Sólo dos conjuntos tienen tanto ovicápridos como camélidos: ANSm6 (donde los camélidos son más abundantes) y en ANSm8 (donde lo son los ovicápridos, aunque debemos recordar que ambos conjuntos están subrepresentados). Entre los restantes taxones las aves son, como vimos, relativamente abundantes, a pesar de estar representadas sólo en dos madrigueras.

Si consideramos el MNI inferido en estos conjuntos (Tabla II.2.3), es destacable que a pesar de haber menos huesos de camélido, hay más del doble de individuos (n mínimo) en comparación con los ovicápridos. Sólo en dos conjuntos se da un MNI >1: ANSm2 y 4. El primero es uno de los conjuntos más grandes y contiene varias categorías taxonómicas, aunque el MNI >1 se da únicamente en camélidos y artiodáctilos. En cambio, ANSm4 consiste sólo en 20 especímenes de camélido.

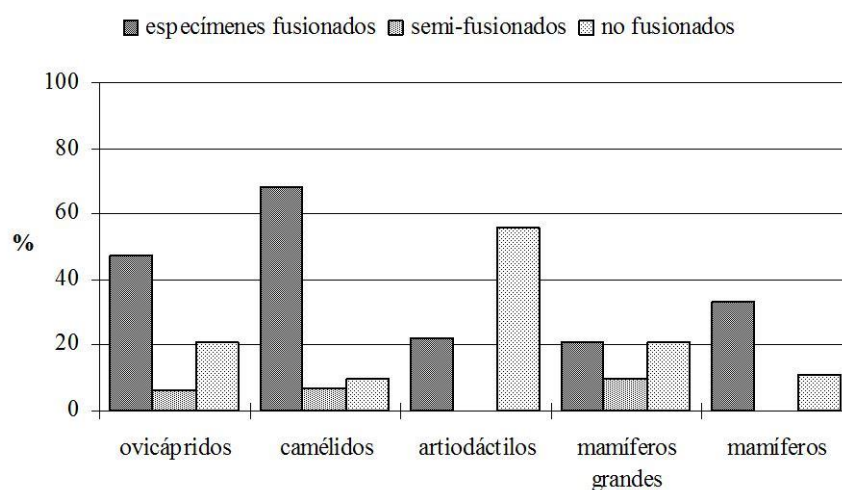
Tabla II.2.3. MNI en los conjuntos de ANS

taxones	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	pro- medio	total	total s/a.d. ¹
ovicápridos	0	0	1	1	0	1	0,50	3	3
camélidos	3	2	0	1	1	1	1,33	8	7
artiodáctilos	2	0	1	0	0	0	0,50	3	2
mamíferos grandes	1	0	1	1	0	1	0,67	4	4
mamíferos	0	0	1	1	1	0	0,50	3	2
aves	1	0	0	0	1	0	0,33	2	1
taxones pequeños	0	0	0	0	1	1	0,33	2	1
total	7	2	4	4	4	4	4,17	25	20

¹ Total sin áreas de dispersión en talud.

En síntesis, ovicápridos y camélidos son los taxones más abundantes, aunque su importancia relativa se invierte según consideremos el número de especímenes óseos o la cantidad mínima de individuos representados. Es decir, hay menos huesos de camélidos, pero en algunos casos estos

Figura II.2.2. Estado de fusión de los especímenes de mamíferos de las madrigueras de ANS



No se consignan los especímenes de fusión indeterminada.

habrían sido obtenidos de más individuos-fuente que los de oviscapridos.

Una alta proporción de los huesos de aves están depositados en las áreas de dispersión, y la mayor parte de los especímenes depositados en los taludes de los abrigos son de oviscapridos (Tabla II.2.2). De esto da cuenta especialmente ANSm5 y, dentro de este subconjunto, un cuarto trasero articulado en que el cuero parece haber impedido la dispersión y destrucción de especímenes. Sin embargo, los especímenes de este área de dispersión parecen corresponder al mismo individuo que los de dentro del abrigo, de acuerdo a varios indicadores, tales como el hecho que una vértebra torácica del abrigo y una del talud remontan.

Todos los especímenes óseos en que pudo determinarse la clase etaria (77%) corresponden a individuos juvenil-adultos, aunque la proporción de especímenes fusionados es mayor en camélidos que en oviscapridos (Fig. II.2.2). Por otra parte, la mayor parte de los dientes permitió

Tabla II.2.4. tMNE/MNI en los conjuntos de ANS

taxones	ANSm2		ANSm4		ANSm5		ANSm6		ANSm7		ANSm8		promedio	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
ovicápridos	-	-	-	-	54,00	69,00	1,00	1,00	-	-	7,00	12,00	20,67	27,33
camélidos	8,33	11,67	6,50	9,50	-	-	5,00	5,00	1,00	1,00	2,00	3,00	4,57	6,03
artiodáctilos	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00
mamíferos grandes	-	5,00	-	-	-	9,00	-	2,00	-	-	-	2,00	-	4,50
mamíferos pequeños	-	-	-	-	-	4,00	-	1,00	-	1,00	-	-	-	2,00
aves	-	3,00	-	-	-	-	-	-	-	22,00	-	-	-	12,50
taxones pequeños	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	1,00	-	1,50

a: sólo tomando los elementos originalmente incluidos en el índice (Stiner 1991); se aplica sólo a los ungulados.

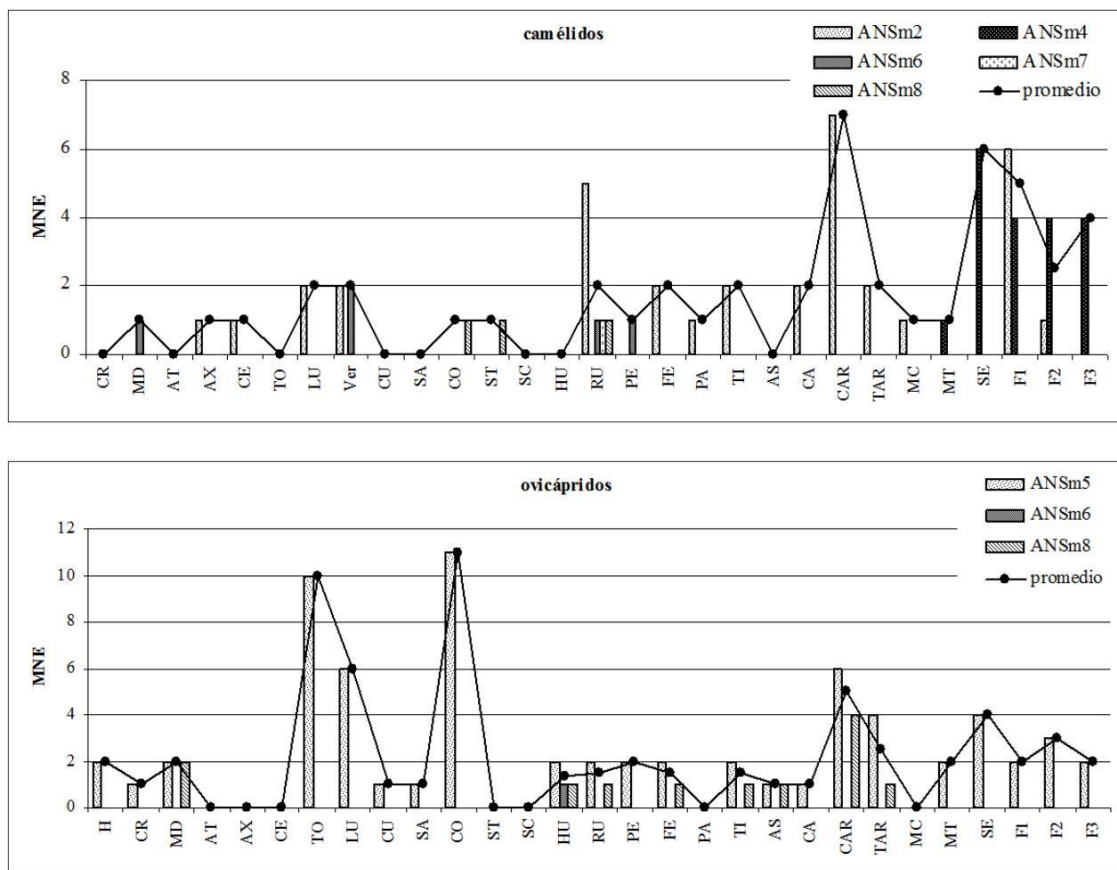
b: tomando todos los elementos presentes en las madrigueras.

inferir la edad de los individuos, resultando en observaciones concordantes con las referidas a la fusión de los huesos. En ANSm6, los dientes de una mandíbula de camélido fueron atribuidos 6-8 o más años (individuo senil o subseñil, categoría VII *sensu* Hofmann et al. 1983). Los dientes de dos mandíbulas de ovicáprido (que ensamblan) de ANSm8 fueron atribuidos a un individuo de 3-4 años (clase etaria VI *sensu* Zeder 1991). En ANSm5, la dentición de una mandíbula de ovicáprido fue asignada a un individuo de 1-2 años (categoría IV, *ibidem*). También de ANSm5, el alvéolo de artiodáctilo tiene un premolar deciduo con las raíces reabsorbidas (posiblemente por caer), y por lo tanto corresponde a un individuo joven.

El índice de integridad anatómica tMNE/MNI (Stiner 1991) arroja valores promedio muy diferentes para camélidos y ovicápridos (Tabla II.2.4), indicando que hay muchas más partes por individuo en los últimos. En los demás taxones el índice promedio es bastante menor, con excepción de las aves, en que es relativamente importante en comparación con los distintos mamíferos.

Los perfiles anatómicos de ovicápridos y camélidos son de hecho diferentes (Fig. II.2.3). En

Figura II.2.3. MNE de camélidos y ovicápridos de los conjuntos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

general, mientras que en los primeros las frecuencias anatómicas de las distintas partes son variables y están más o menos repartidas a lo largo del esqueleto, en los camélidos hay una relativa abundancia de pies y, en ANSm2, de patas delanteras inferiores.

Estos patrones diferenciales se expresan asimismo en el MNE estandarizado contra el esperado para las distintas regiones anatómicas, especialmente si consideramos los subconjuntos con un MNE total ≥ 5 y el promedio de todos los casos (Tabla II.2.5, Fig. II.2.4). Mientras que los ovicápridos muestran un patrón bastante balanceado, o "casi completo," el de los camélidos es más desparejo y en algunos casos se asemeja al "dominado por las extremidades" (*sensu* Stiner 1991, 1993, 1994), lo que también se refleja en el promedio. Las regiones que dominan en ovicápridos no lo hacen en camélidos, y viceversa. Una excepción es la cabeza de camélido en

Tabla II.2.5. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS

camélidos

reg.	MNE	ANSm2		ANSm4		ANSm6		ANSm7		ANSm8		promedio ídem	
anat. ¹	esp. ²	MNEc ³	MNEe ⁴	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	est.	n ≥ 5 ⁵
2	4	0	0	0	0	1	0,25	0	0	0	0	0,05	0,08
3	7	2	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,10
4	46	4 ⁶	0,09	0	0	3	0,07	0	0	1	0,02	0,04	0,05
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
6	4	6	1,5	0	0	1	0,25	1	0,25	1	0,25	0,45	0,58
7	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,33
8	8	4	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,17
9	24	7	0,29	13 ⁷	0,54	0	0	0	0	0	0	0,17	0,28
total	99	25		13		5		1		2		46	43

ovicápridos

reg.	MNE	ANSm5		ANSm6		ANSm8		promedio	ídem
anat. ¹	esp. ²	MNEc ³	MNEe ⁴	MNEc	MNEe	MNEc	MNEe	est.	n ≥ 5 ⁵
1	2	2	1	0	0	0	0	0,33	0,5
2	4	3	0,75	0	0	2	0,5	0,42	0,63
3	7	0	0	0	0	0	0	0	0
4	51	32	0,63	0	0	0	0	0,21	0,32
5	4	2	0,5	1	0,25	1	0,25	0,33	0,38
6	4	2	0,5	0	0	1	0,25	0,25	0,38
7	2	2	1	0	0	1	0,5	0,5	0,75
8	8	4	0,5	0	0	2	0,25	0,25	0,38
9	24	7	0,29	0	0	0	0	0,1	0,15
total	106	54		1		7		62	61

¹ Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

² MNE esp.: MNE esperado en un animal completo.

³ MNEc: MNE crudo.

⁴ MNEe: MNE estandarizado (en relación al MNE esperado en un animal completo).

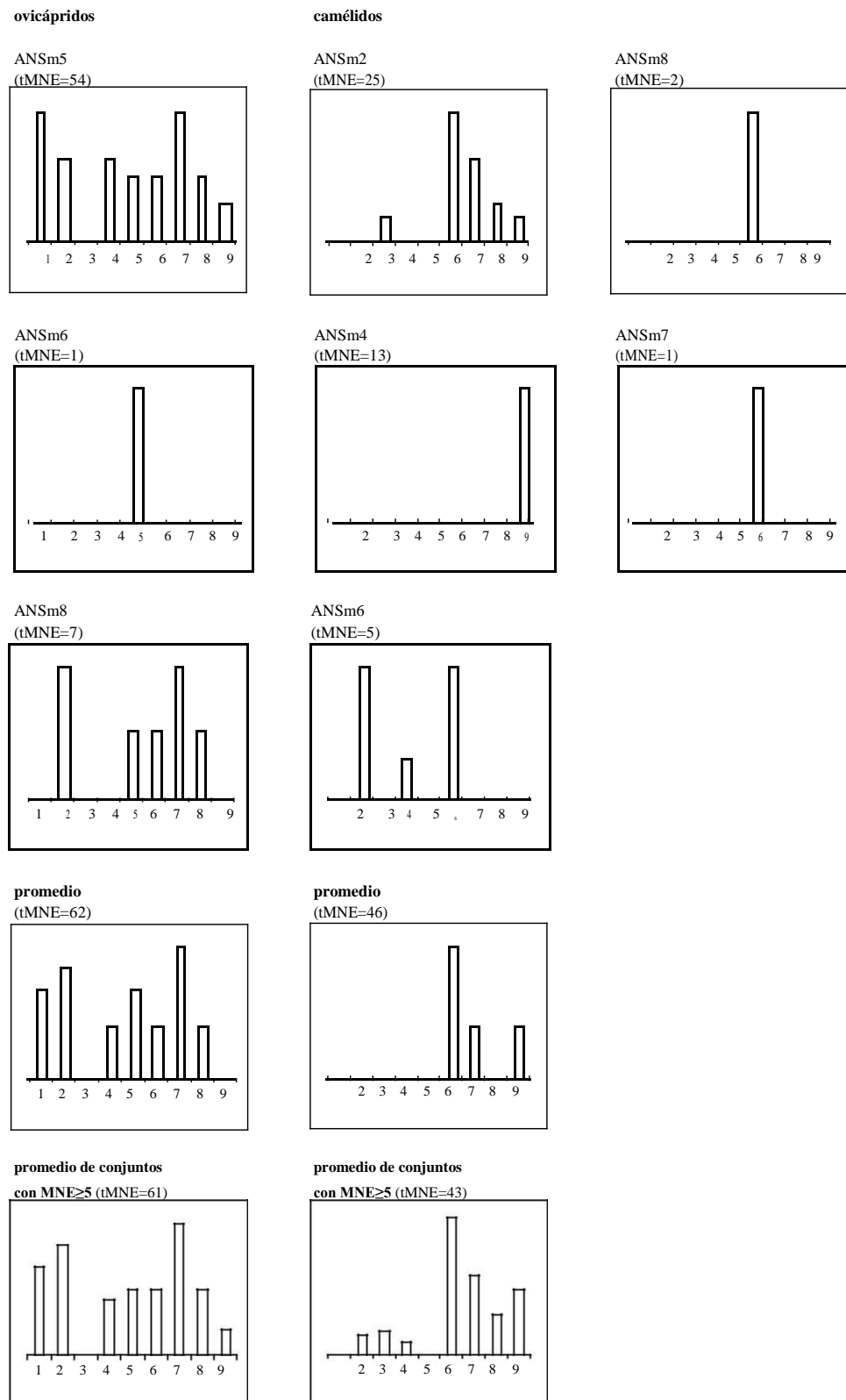
⁵ Promedio del MNE estandarizado excluyendo las muestras con un MNE total < 5 (ANSm6 en el caso de ovicápridos y ANSm7 y 8 en el de camélidos).

⁶ Incluye una vértebra indet. de la columna.

⁷ Incluye un metapodio ds.

ANSm6 (una madriguera que como veremos también difiere del resto en otros aspectos), aunque la representación de esta región anatómica no es superior a la de las patas delanteras inferiores en el mismo conjunto.

Figura II.2.4. MNE estandarizado por regiones anatómicas en camélidos y ovicápridos de ANS



Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

El desbalance observado en el transporte de partes de camélido en detrimento de la cabeza y regiones axiales también se expresa en la razón estandarizada del MNE total del esqueleto apendicular respecto del axial (MNEap:ax), que sugiere un promedio de casi 4 veces más partes apendiculares por cada parte axial respecto de lo esperable en una esqueleto completo (Tabla II.2.6).

Tabla II.2.6. MNEap:ax en camélidos de ANS

	tMNE esperado	ANSm2	ANSm4	ANSm6	ANSm7	ANSm8	promedio (est. ¹)
tMNE axial	72	6	0	4	0	2	2,40
tMNE apendicular	84	29	19	1	1	1	10,20
total	156	35	19	5	1	3	12,60
razón ap:ax (cruda)	1,17	4,83	(0)	0,25	(0)	0,50	4,25
MNEap:ax (est.¹)		4,14	(0)	0,21	(0)	0,43	3,64

¹ est.: estandarizado

En síntesis, en los camélidos, que tienen una representación anatómica heterogénea respecto de una carcasa completa, el esqueleto axial está relativamente poco representado y predominan las extremidades, excepto por la destacable ausencia del segmento superior de la pata delantera. En cambio, en los ovicápridos hay una mayor completitud anatómica y un contraste menos marcado entre las partes presentes y ausentes, destacándose entre las últimas las del cuello.

Tabla II.2.7. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de camélidos y ovicápridos de ANS²

	n	rs	t(N-2)	nivel p
camélidos				
ANSm2	14	-0,07	-0,25	0,810
ANSm4	4	1,00	--	--
ANSm6	4	-0,63	-1,15	0,368
ANSm8	11	0,40	1,33	0,217
ovicápridos				
ANSm5	22	0,43	2,13	0,046
ANSm8	11	0,40	1,33	0,217

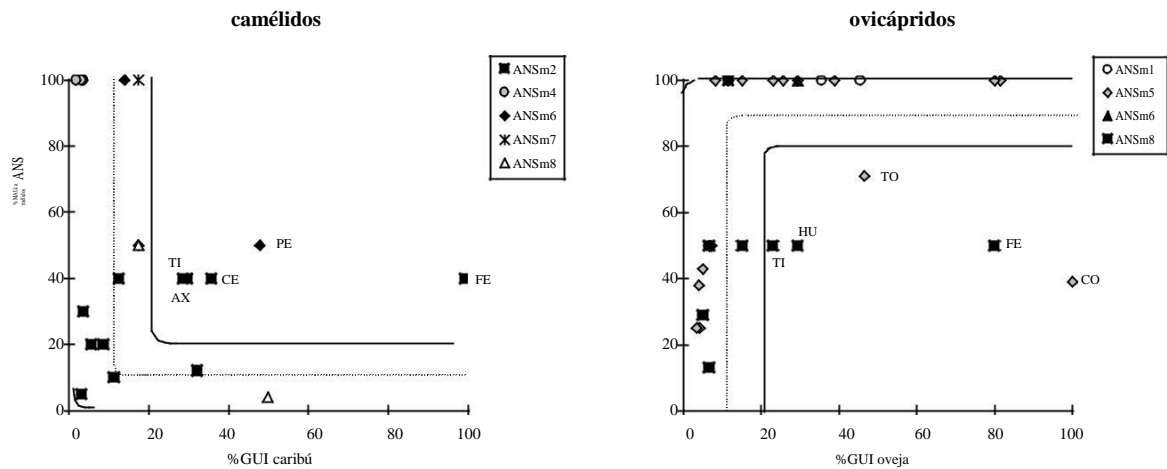
¹Para ovicápridos se toma el GUI de oveja (Binford 1978, 1981) y para camélidos, el de guanaco (Borrero 1986).

²En los subconjuntos de ovicáprido de ANSm6, de camélido de ANSm7 y de artiodáctilo indet. de ANSm2 y 5, el n no es suficiente para efectuar la correlación.

Las curvas de utilidad (Binford 1978, Thomas y Mayer 1983) muestran que las partes de ovicápridos transportadas por los carnívoros a las madrigueras son preferentemente las de moderado a alto rendimiento económico, mientras que en el caso de camélidos se trata principalmente de partes de baja utilidad (Fig. II.2.5). También se efectuaron correlaciones (Spearman) entre %MAU y %GUI (ver capítulo I.3) para cada subconjunto por separado, registrándose un sólo resultado positivo significativo: precisamente el de ovicápridos de ANSm5, el subconjunto más grande de este taxón (Tabla II.2.7, Fig. II.2.6).

Dadas ciertas características como su tamaño, los especímenes identificados como de artiodáctilo

Figura II.2.5. Curvas de utilidad de camélidos y ovicápridos de ANS



Basado en Mondini (1995a; nótese que la curva de camélidos se basa en el %GUI de caribú, tal como lo hiciera en aquella oportunidad, y no en el de guanaco, como en las correlaciones que presento aquí). Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

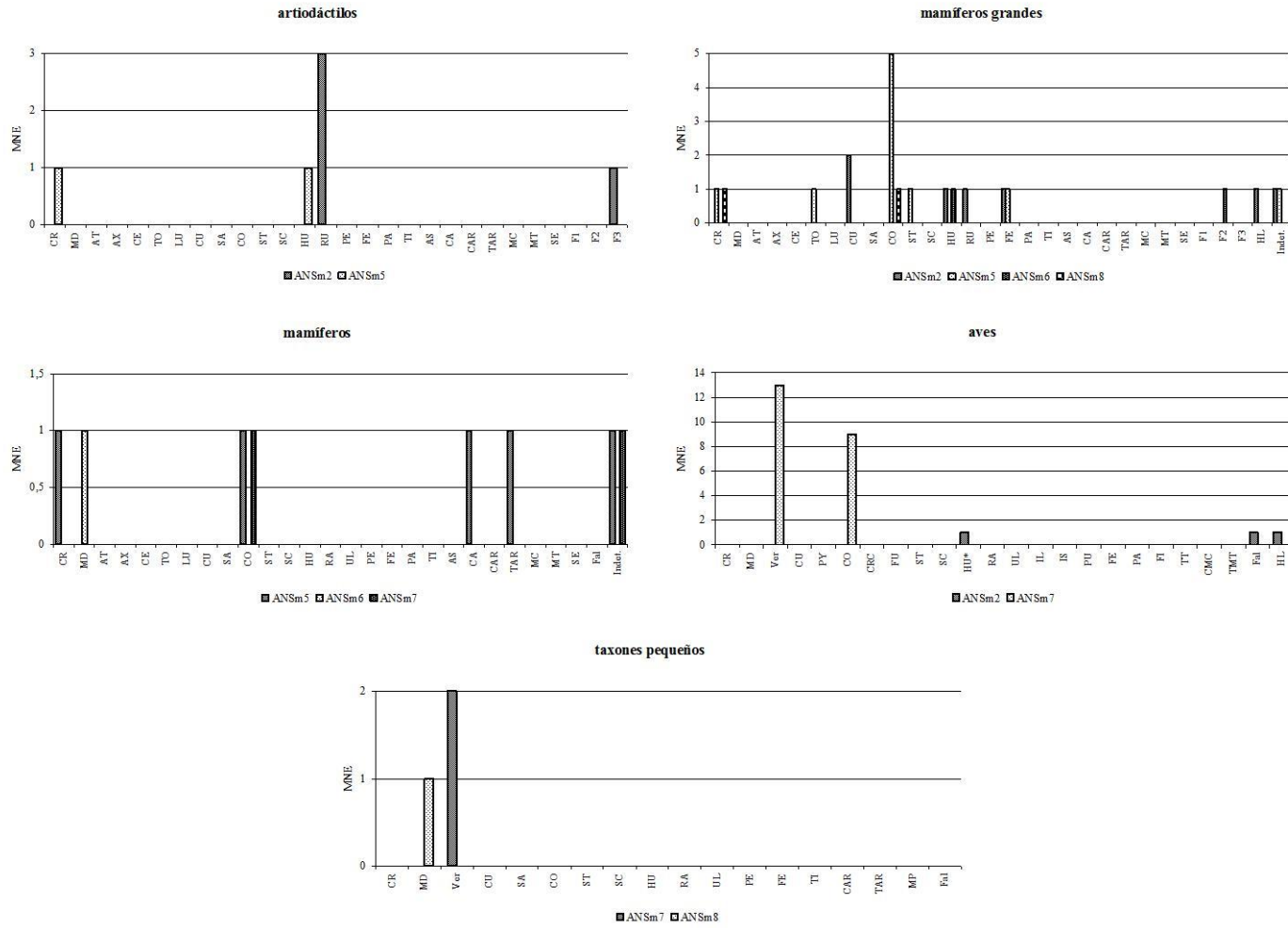
Figura II.2.6. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ANS

	camélidos			ovicápridos		
	negativa signif.	insignif.	positiva signif.	negativa signif.	insignif.	positiva signif.
	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)
%MAU:%GUI	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 ANSm4, ANSm6, ANSm8	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición) ANSm2	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 ANSm8	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición)
	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet)	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet) ANSm5	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.2.7, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.2.10.

indet. (Fig. II.2.7) podrían corresponder a las categorías taxonómicas más finas. En ANSm2, los radio-ulna podrían ser parte de los de camélido, y una pezuña (computada aquí en la columna de la tercer falange) también podría corresponder a este taxón, aunque en este caso sumaría un elemento. En ANSm5, el húmero podría ser parte del de ovicáprido, y un alvéolo también podría pertenecer a este taxón, aunque si fuera un fragmento de mandíbula agregaría un elemento (no así si fuera cráneo, como fue arbitrariamente computado aquí). En ninguno de los dos conjuntos se alteraría el MNI ni la tendencia general de representación anatómica. En cuanto a los demás taxones, las partes esqueléticas dominantes en los mamíferos indeterminados de diferentes

Figura II.2.7. MNE de otros taxones en los conjuntos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

tamaños corresponden a la columna axial, las extremidades y la cabeza; en los taxones pequeños predominan partes de la columna axial y la cabeza, y en las aves, de la columna axial y las extremidades (Fig. II.2.7).

Integridad de los conjuntos

Los huesos largos suelen considerarse como buenos indicadores de integridad, entendida aquí como la contracara de la atrición. En estos conjuntos, entre los huesos largos de mamíferos (en sentido genérico, es decir, incluyendo tanto a aquellos determinados a nivel de especie como a los que no) predominan los extremos y, entre ellos, específicamente los extremos articulares, la mayoría procedentes de ANSm2 (Tabla II.2.8). De esto dan cuenta principalmente los camélidos, con una razón de MNE $px+ds:diáfisis=4$, mientras que en los ovicepridos predominan los huesos largos enteros, y esta razón es de sólo 1,5. Además las diferencias entre los segmentos proximales y los distales no son importantes como para sugerir una destrucción diferencial (Tabla II.2.9). Debemos tener en cuenta también que entre los segmentos de diáfisis de los mamíferos (procedentes de ANSm2, y en un caso de ANSm8) no se registraron cilindros, y que en los ovicepridos la mayoría de los huesos largos se presentan completos o casi completos.

Se han hecho asimismo correlaciones (Spearman) entre %MAU y los valores de densidad de los huesos, tal como se detalla en el capítulo I.3. Sólo un subconjunto mostró una correlación positiva significativa, aunque no muy alta: el de camélidos de ANSm2 (Tabla II.2.10; Fig. II.2.6).

Tabla II.2.8. Frecuencia (NISP) de distintos segmentos de huesos largos de mamíferos de ANS¹

de huesos largos de mamíferos de ANS ¹			
diáfisis	cilindro		0
	fragmento		3
	astilla		5
extremos	'end+shaft'	proximal	0
		distal	3:
	'end+shank'	proximal	3
		distal	4
	extremo articular	proximal	6
		distal	9
	epífisis (no fusionada)	proximal	2
		distal	3

¹ La clasificación de los segmentos puede verse en la Tabla I.3.1. Los especímenes de mamífero (en sentido amplio) de todos los conjuntos han sido agregados.

² 1 sin epífisis.

Tabla II.2.9. Razón $px:ds$ en huesos largos de camélidos y ovicepridos de ANS¹

camélidos		
radio-ulna	ANSm2	4:3 ²
	ANSm6	1:0
	ANSm8	1:0
	ANSm7	0:1
tibia	ANSm2	0:2
metacarpo	ANSm2	1:0
metapodio	ANSm4	0:1
ovicepridos		
fémur	ANSm5	1:0
húmero	ANSm5	0:1
	ANSm6	0:1 ³

¹ Se excluyen del conteo los extremos que ensamblan formando un hueso entero.

² Además en ANSm2 hay al menos un radio-ulna distal de artiodáctilo que podría ser de camélido.

³ Además en ANSm5 hay un húmero proximal de artiodáctilo que podría ser de oviceprido

Otro indicador de la buena integridad de estos conjuntos es la articulación de los huesos, que es particularmente alta en especímenes de aves y de ovicápridos (Tabla II.2.11). En estos últimos, así como en los de camélido, las partes articuladas son en su mayoría partes que se desarticulan temprano de acuerdo a observaciones sobre vicuñas en Antofagasta de la Sierra (Nasti 1994-1995). Estos niveles de articulación se relacionan con que muchas partes posiblemente hayan ingresado por selección dependiente a los abrigos. Una característica relacionada con la articulación es que muchos especímenes óseos presentan tejidos blandos: periostio, tendones, cuero, etc. (Tabla II.2.11). Los especímenes de taxones pequeños son los que presentan la mayor proporción de tejidos blandos de algún tipo, aunque la muestra es demasiado pequeña. Siguen los ovicápridos, de lo que da cuenta especialmente la mayoría de los especímenes de este taxón en ANSm5. Entre los camélidos hay menos especímenes con tejidos blandos, destacándose el conjunto de ANSm4.

Tabla II.2.10. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad ósea¹ de camélidos y ovicápridos de ANS

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
ANSm2	15	0,56	2,41	0,031
ANSm4	3	0,00	0,00	1,000
ANSm6	2	--	--	--
ANSm7	1	--	--	--
ANSm8	3	-0,50	-0,58	0,667
ovicápridos				
ANSm5	19	-0,24	-1,00	0,330
ANSm6	1	--	--	--
ANSm8	9	0,55	1,74	0,125

¹ Para ovicápridos se toman los valores de densidad de la oveja (Lyman 1984, 1994a) y para camélidos, los de la llama (Elkin 1995).

Tabla II.2.11. Articulación y presencia de tejidos blandos en los conjuntos de ANS¹

	ovicápridos	camélidos	artiodáctilos	mamíf. grandes	mamíferos	aves	taxones peq.	taxón indet.
articulados	88%	55%	0%	45%	0%	88%	67%	0%
remontan o articulan	7%	12%	50%	7%	0%	12%	0%	0%
tejidos blandos	97%	70%	0%	59%	22%	92%	100%	7%

¹ Proporción de especímenes articulados, que remontan o articulan (es decir, son referibles a su posición anatómica aunque no estén estrictamente articulados) y que presentan tejidos blandos, sumando todos los conjuntos analizados

En suma, hay un umbral de tamaño corporal por sobre el cual la destrucción mediada por la densidad en general no ha afectado a las frecuencias de los huesos: el tamaño de los ovicápridos juveniles. La baja frecuencia de taxones pequeños (y tal vez la ausencia de individuos nonatos/neonatos de los taxones más grandes) podría en cambio deberse a la destrucción por parte de los carnívoros. Debe notarse que si bien los recientes relevamientos en ANSm9 y 10 muestran una relativamente mayor incidencia de taxones pequeños, muchos de ellos parecen derivar de egagrópilas.

Otras regiones

Hasta aquí me he referido a ANS. En LA, en cambio, las madrigueras prácticamente no contienen huesos transportados, siendo las principales acumulaciones faunísticas las derivadas de excrementos. Sólo dos de las madrigueras relevadas en el área contenían huesos además de excrementos, y en una mínima proporción: LAm3 y 7. Si bien no pudo accederse al fondo del abrigo en el primer caso (aparentemente sólo había fecas) y sólo se sondeó LAm7 (aunque el sondeo abarca una proporción importante de la oquedad), ambos relevamientos pueden considerarse como representativos.

En LAm3, un espécimen corresponde a una pelvis de mamífero pequeño (<5 kg; podría incluso tratarse de un pequeño carnívoro), y unos pocos son vértebras de ungulado. La relación de estos huesos con los carnívoros es ambigua, ya que como veremos no presentan marcas de mascado.

El otro caso con huesos transportados es LAm7, donde se recuperaron especímenes de pequeños vertebrados (especialmente roedores), incluso algunos que podrían corresponder a un pequeño carnívoro. Debe notarse sin embargo que en esta oquedad se recuperaron muchas egagrópilas, y que justo por encima de ella, que en sí no tiene techo, hay actualmente perchas de búho. La integridad del depósito es baja, ya que varios agentes diferentes parecen estar involucrados, y muchos de los huesos parecen derivar de las egagrópilas.

Se analizó también una muestra del conjunto superficial del Alero 7-Sector B, de las Vegas de San Francisco, cuenca superior del Chaschuil. Como vimos, se trata de un sitio arqueológico en cuya superficie se detectó una posible madriguera de carnívoro, aunque es un caso muy ambiguo. Se trata de un conjunto de baja integridad y poco representativo de la acumulación por carnívoros, y esta información se presenta sólo a título descriptivo. El 10% (n=65) del material faunístico recolectado fue analizado exploratoriamente. En general, predominan los taxones relativamente grandes y los individuos juvenil-adultos. Los taxones predominantes (45%) son camélido/artiodáctilo. Dentro de los camélidos se identificaron al menos dos tamaños: uno tipo vicuña y otro más grande (guanaco o llama). El subconjunto de camélido/artiodáctilo tiene un MNI >1: representa al menos un individuo que no ha alcanzado la madurez y otro (tamaño vicuña) senil. Todas las regiones anatómicas (cabeza, axial y apendicular) de esta categoría taxonómica están representadas y la variación entre ellas no es significativa. La estructura de la submuestra del área de dispersión no difiere sustancialmente de la de dentro del alero.

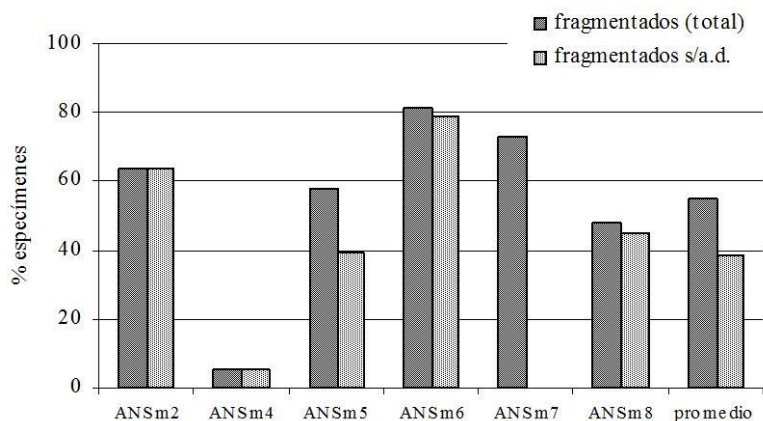
Estado de los especímenes y modificaciones óseas

El estado general de los especímenes óseos de las madrigueras de ANS, particularmente los de ovicápridos y camélidos, es bueno (Mondini 1995a, 2000a, 2001). Vimos antes que la representación de los huesos largos y la presencia de partes de baja densidad global sugieren una buena integridad.

Estos huesos han sido afectados, sin embargo, por diversos procesos independientes de los carnívoros, especialmente en áreas de depositación sin reparo, que en muchos casos han influido en el grado de identificabilidad (taxonómica, anatómica y de trazas tafonómicas). La proporción de especímenes fragmentados, incluyendo tanto las fracturas como los que tienen segmentos sustanciales removidos, varía mucho entre conjuntos, aunque disminuye si omitimos los subconjuntos de las áreas de dispersión en talud (Fig. II.2.8). La razón NISP:NSP sugiere asimismo una identificabilidad relativamente alta (y concomitantemente, baja fragmentación) para estos conjuntos (promedio=0,77), con la máxima integridad de los especímenes en ANSm4 (1), y la mínima en ANSm6 (0,44). El tamaño de los especímenes, muy variable, abarca un rango de 3 a 235 mm, aunque en promedio tienen unos 50 mm, siendo el modo de 20 mm. La razón MNE:NISP indica la mayor integridad para aves y taxones pequeños, aunque puede estar sobrevalorada debido al pequeño tamaño de la muestra; siguen los ovicápridos, y en menor medida los camélidos (Tabla II.2.12). En el resto de las categorías taxonómicas, la mayor fragmentación estaría relacionada con su baja identificabilidad. En general, algunos especímenes fragmentados pudieron ser remontados y en otros pudo reconstruirse su articulación en posición anatómica (ver Tabla II.2.11).

En lo que respecta a la meteorización, la mayor parte de los especímenes de ovicápridos y camélidos se presentan también en buen estado (Fig. II.2.9). Más del 75% de los especímenes de mamíferos (en sentido genérico) pre-

Figura II.2.8. Fragmentación en los conjuntos de ANS



“s/a.d.”: sin contar el área de dispersión (notar que ANSm2 y 4 no tienen); en ANSm5, 3% indet. en a.d.

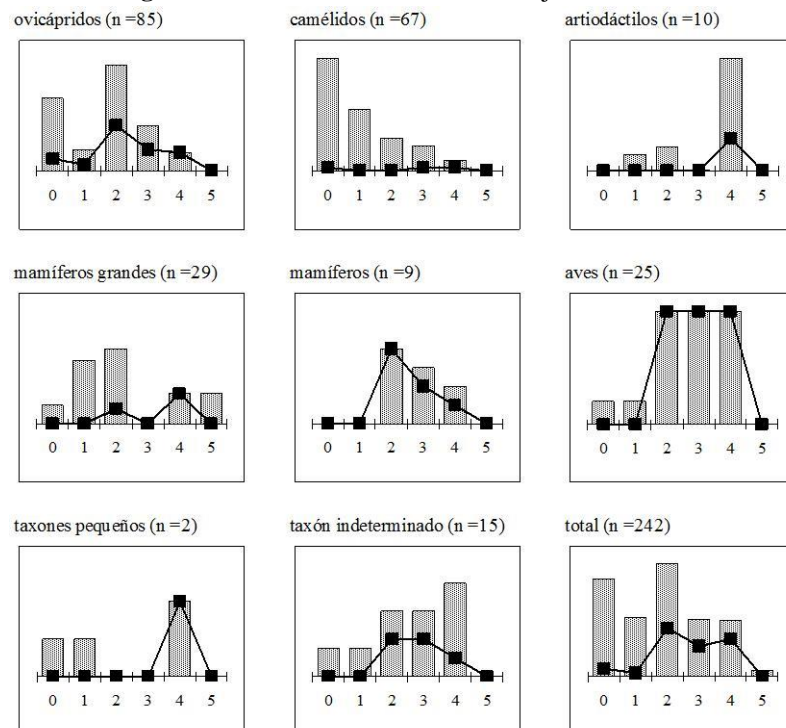
Tabla II.2.12. Razón MNE:NISP en los conjuntos de ANS

ovicápridos	ANSm5	ANSm6	ANSm6	promedio		
	0,93	1,00	0,92	0,93		
camélidos	ANSm2	ANSm4	ANSm6	ANSm7	ANSm8	promedio
	0,92	0,95	0,83	1,00	0,75	0,91
artiodáctilos	ANSm2	ANSm5	promedio			
	0,50	1,00	0,60			
mamíf. grandes	ANSm2	ANSm5	ANSm6	ANSm8	promedio	
	1,00	0,63	0,67	1,00	0,74	
mamíferos	ANSm5	ANSm6	ANSm7	promedio		
	0,83	1,00	1,00	0,89		
aves	ANSm2	ANSm7	promedio			
	1,00	1,00	1,00			
taxón peq.	ANSm7	ANSm8	promedio			
	1,00	1,00	1,00			

sentan los estadios más bajos de meteorización (0 a 2) o una conservación equivalente. Esta proporción es menor en las demás categorías taxonómicas, aunque, en conjunto, 70% del total de especímenes está por debajo del estadio 3 o equivalente. Los especímenes de camélido tienden a estar menos meteorizados que los

de ovicáprido, que tienen más casos depositados en áreas de dispersión. Si bien es esperable que los especímenes fluyan en el espacio, parece haber una relación entre el área de depositación (interior vs. talud) al momento del relevamiento y la conservación. Cabe recordar que varios abrigos están orientados de modo que no ingresa una radiación solar importante (ver Tabla II.2.1).

Figura II.2.9. Meteorización en los conjuntos de ANS



Todos los conjuntos han sido agregados. Los especímenes con meteorización/conservación indeterminada no están incluidos. Los números indican los estadios de meteorización/conservación. Los grados de conservación han sido repartidos entre los estadios de meteorización considerados equivalentes: conservación buena en estadios 0 y 1, regular en estadios 2 y 3, y mala en estadio 4 (no se registró 5 ni conservación equivalente). Los puntos superpuestos a las columnas indican la meteorización/conservación de los subconjuntos depositados en áreas de dispersión, que en algunos casos dan cuenta de los estadios más avanzados.

Precisamente con relación a su situación espacial, vimos que algunos especímenes se encontraron enterrados, parcial o totalmente (aunque en general a escasos cm de la superficie), entre ellos muchos de camélido (la mayor parte de ANSm2) y unos pocos de ovicáprido. En todos estos casos se registraron marcas y/o excrementos de roedores, por lo que puede haber una relación entre éstos y el enterramiento de materiales.

Además de las modificaciones por carnívoros y roedores, también se registraron otras, muchas de ellas indeterminadas (Fig. II.2.10).

ANSm2 y ANSm8, y en cierta medida ANSm6, presentan una

incidencia comparable de daños por carnívoros y roedores. En los tres casos hay una relativamente alta proporción de especímenes con trazas de mascado por roedor, las que, si fueron posteriores, podrían oscurecer eventualmente la identificabilidad de los daños de carnívoro. Los roedores no están representados en cambio en ANSm4, 5 ni 7.

Por otra parte, sólo en ANSm2 se identificaron huellas de procesamiento humano y especímenes quemados: los primeros son 2 extremos articulares proximales de radio-ulna de camélido y 1 espécimen de taxón indeterminado, totalizando 5% del conjunto, y los quemados son este mismo espécimen indeterminado más 5 fragmentos de radio-ulna de artiodáctilo y 2 de mamífero grande (1 fémur y 1 indet.), totalizando 13%. Los especímenes con ambas trazas humanas combinadas representan 16% del conjunto de ANSm2.

Daños de carnívoro

El promedio de especímenes dañados por carnívoro en todos los conjuntos es de 27% (Tabla II.2.13) (Mondini 1995a, 2000a, 2001). Si en cambio sólo consideramos los especímenes

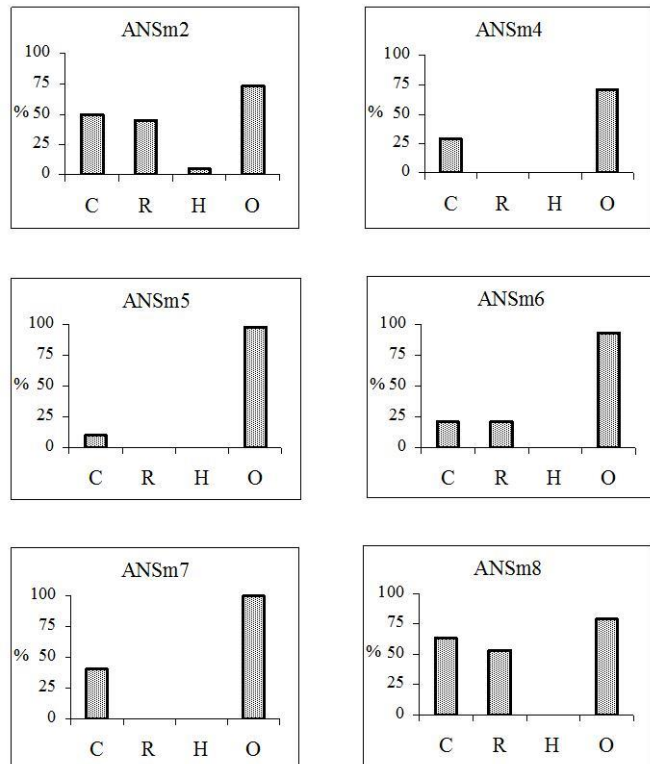


Tabla II.2.13. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS

taxones	ANSm2		ANSm4		ANSm5		ANSm6		ANSm7		ANSm8		total		promedio	
	N	%c ¹	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c	N	%c
ovicápridos					74	9	1	100			13	46	88	16	29	17
camélidos	38	61	20	10			6	17	1	0	4	75	69	42	14	43
artiodáctilos	7 ²	14			2	0							9	11	5	20
mamíferos grandes	6	17			15	0	3	33			2	50	26	12	7	14
mamíferos grandes					4	25	1	0	1	100			6	33	2	50
aves	3	67							22	50			25	52	13	54
taxones peq.									2	0	1	100	3	33	2	50
NISP total	54	49	20	10	95	8	11	27	26	46	20	55	226	28	38	29
indet.	6	50			5	0	5	0	4	0	1	100	21	19	4	25
NSP total	60	50	20	10	100	8	16	19	30	40	21	57	247	27	41	27

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPC, o NSPC, en su caso).

² Se excluye una pezuña.

identificables, como es común en los informes arqueológicos, el promedio de los que presentan daños de carnívoro (%NISPC) asciende a 29%. Es notable la baja proporción de daños de carnívoro en ANSm5, el conjunto más grande. Esta proporción alcanza los mayores valores en ANSm8 y ANSm2.

Los subconjuntos de aves, y en segundo lugar los de camélidos, son los que presentan la mayor proporción de huesos dañados por carnívoros, que alcanza alrededor de la mitad de sendos subconjuntos (Tabla II.2.13, Fig. II.2.11). Esta “extensión” de los daños de carnívoro en los huesos de ave (es decir, su frecuencia, independientemente de su intensidad: ver Lyman 1994b) es destacable con relación a la escasa abundancia de este taxón en los conjuntos, aunque a excepción de los camélidos, son los especímenes de taxones menos identificables y los más pequeños los que presentan mayor proporción de huesos mascados, lo que se relaciona con la mayor destrucción de los últimos planteada arriba.

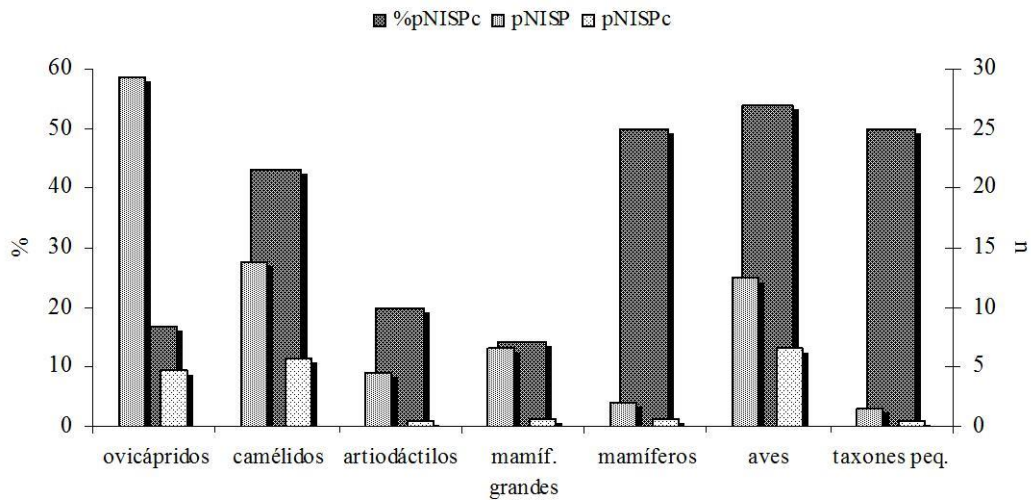
Por otra parte, la proporción promedio de especímenes dañados por carnívoro en camélidos es más del doble que la de oviápridos, a pesar de que el tamaño promedio de los subconjuntos de los primeros es la mitad. De esto da cuenta ANSm2 en particular. Los oviápridos, el taxón más abundante, tienen en cambio un promedio mucho menor de especímenes dañados por carnívoros que el promedio general (nuevamente, es el subconjunto más grande -pero con la menor proporción de huesos mascados: el de ANSm5-, el que más cuenta da de ello). Debe notarse que los subconjuntos de artiodáctilos, mamíferos y taxones pequeños son muy reducidos, y la alta proporción de especímenes dañados en las dos últimas categorías puede estar inflada.

La distribución de los daños en las distintas partes esqueléticas tampoco es consistente con las frecuencias anatómicas dentro de cada taxón, aunque en algunos las frecuencias relativas son más

Tabla II.2.14. Especímenes con daños de carnívoro por partes esqueléticas en ANS

parte	ovicápridos				camélidos				artiodáctilos				mamíferos grandes				mamíferos			aves			taxones peq.				
	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	ANS	total	ANS	ANS	total	ANS	ANS	total	
	m5	m6	m8		m2	m4	m6	m7	m8	m2	m5	m2	m5	m6	m8	m5	m6	m7	m2	m7	m7	m8	m7	m8			
H	2	0		2	0																						
CR	1	0		1	0						1	0	1	0		2	0		1	1	3	1	1	0		1	0
MD	3	0		3	2	6	2				2	0							1	0					1	0	
AT																											
AX						1	1						1	1													
CE						1	1						1	1													
TO	11	1		11	1									1	0					1	0						
LU	7	0		7	0	2	2							2	2												
Ver						2	1				2	0				4	1									13	11
CU	1	0		1	0																					2	0
SA	1	0		1	0																						
PY																											
CO	12	0		12	0						2	2	2	2						5	0		1	0	6	0	
CRC																											
FU																											
ST											1	0	1	0													
SC															6	0										6	0
HU	2	0	1	1	1	1	4	2																			
RA																											
UL																											
RU	2	0		1	1	3	1	7	6		1	0	1	0	1	1	0										
IL																											
IS																											
PU																											
PE	2	1				2	1				1	1															
FE	2	0		1	1	3	1	2	2																		
PA								1	0																		
TI	2	1		1	1	3	2	2	1																		

Figura II.2.11. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en los conjuntos de ANS



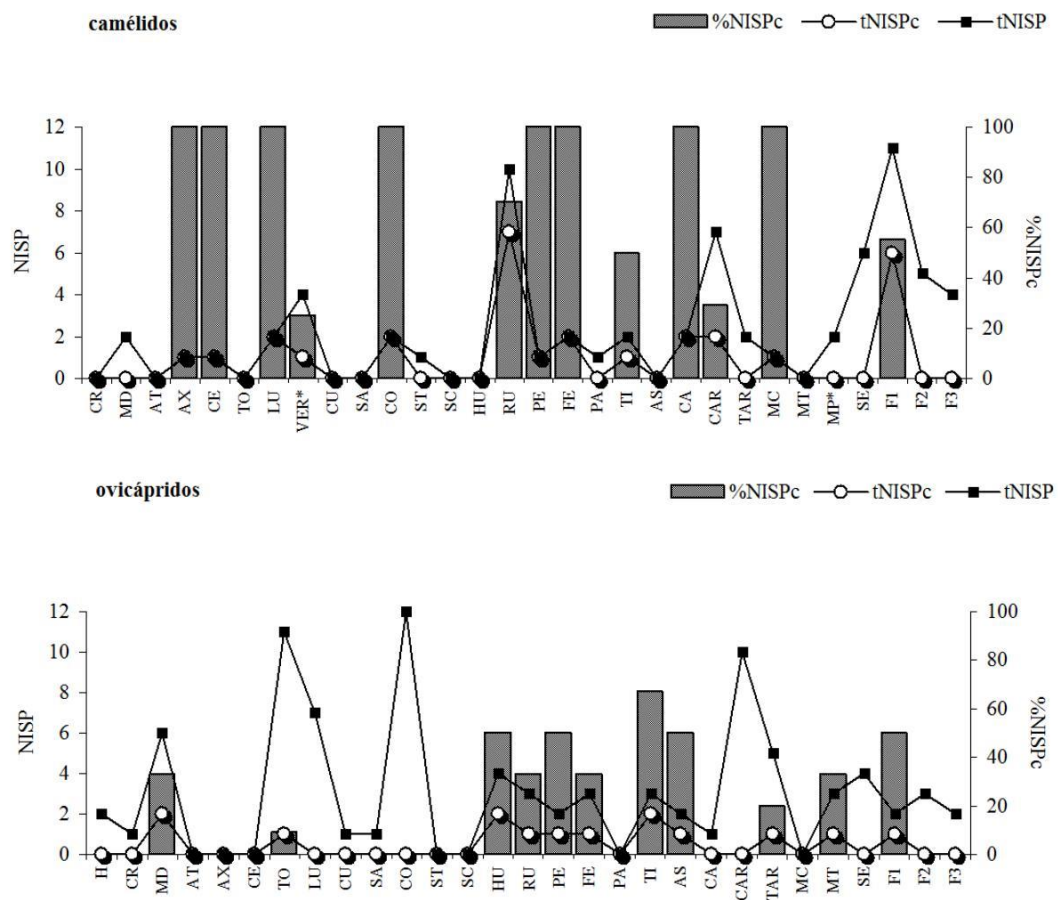
pNISP: promedio de especímenes identificados en todos los conjuntos; pNISPc: subconjuntos con daños de carnívoro; %: porcentaje de los mismos respecto del promedio total

homogéneas (Tabla II.2.14). En los artiodáctilos (sumando los ovicápridos, camélidos y artiodáctilos indet. de todos los conjuntos), los elementos con una mayor proporción de especímenes mascados corresponden a las extremidades (30%, vs. 21% en el esqueleto axial). Pero si analizamos esto por especies, vemos que si bien esta relación es muy acentuada en ovicápridos, se invierte en los camélidos, que tienen proporcionalmente más partes axiales mascadas que apendiculares.

La comparación de camélidos con ovicápridos es entonces nuevamente sugerente. Si bien los ovicápridos presentan mayor diversidad de partes esqueléticas, son los camélidos los que tienen mayor diversidad de partes dañadas por carnívoros, aunque esto último es atribuible al subconjunto de ANSm2 en particular (Fig. II.2.12). Además, en los camélidos muchas partes (del cuello, columna axial y patas) presentan 100% NISPc, mientras que en ovicápridos ninguna lo hace (la mayor proporción se da en la tibia: 67%). Así, la frecuencia de las distintas partes de camélidos dañadas por carnívoro es más concordante con su abundancia en los conjuntos, y por lo tanto la abundancia relativa de los diferentes elementos dañados es más homogénea comparada con los ovicápridos. De ello da cuenta ANSm2 en particular.

En general, los daños de carnívoro predominantes son las marcas, y dentro de ellas, las más leves, en particular los surcos (ver definiciones en Tabla I.3.2). Siguen otras marcas y, en menor medida, remoción de materia ósea. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la variabilidad registrada en estas modificaciones. Algunos de los ejemplos más conspicuos pueden verse en el Apéndice II.2.1.

Figura II.2.12. Proporción de especímenes con daños de carnívoro en camélidos y ovicápridos de ANS



Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

En el caso de los especímenes de ovicáprido (ver Apéndice II.2.1.a y b), se registraron las distintas clases de marcas. Dentro de ellos, en ANSm5 las perforaciones son las más abundantes, mientras que en ANSm8 lo son los surcos. Los huesos de ovicáprido también presentan ahuecado y remoción, y bordes mellados, con escotaduras y, en un caso, denticulado. No se registraron fracturas ni otros daños atribuibles a carnívoro.

También en los camélidos (ver Apéndice II.2.1.c y d) se observaron las distintas clases de marcas de carnívoro. El poceado es la más común en ANSm2, y los surcos lo son en ANSm8. Además, estos especímenes presentan, en orden de importancia, remoción, ahuecado y ahuecado extremo. También ordenados por abundancia, los daños en bordes son: mellado y redondeado/pulido; escotaduras y denticulado, y lascado. Hay finalmente en un caso una fisura atribuible a carnívoro. Dos metapodios de camélido presentan una remoción similar al acanalado, pero que no puede ser atribuida sin ambigüedad a carnívoros.

Entre los especímenes de artiodáctilo indet. hay surcos y poceado, y bordes redondeados y con

escotaduras. En orden de importancia, los especímenes de mamíferos grandes presentan surcos, poceado y perforaciones; se registraron también ahuecado y remoción, además de bordes mellados, irregulares, con escotaduras y denticulados. En especímenes de mamíferos indet. hay poceado y surcos, y ahuecado. Las marcas más abundantes en huesos de aves (ver Apéndice II.2.1.e y f) son el poceado, seguido por surcos y luego por perforaciones; también tienen bordes redondeados. En especímenes de taxón pequeño se registraron surcos, poceado, remoción y bordes denticulados. Por último, los especímenes indeterminados presentan poceado y, en menor medida, surcos. La astilla de hueso largo tiene una sección triangular que podría indicar que se trata de una tuberosidad arrancada (ver Binford 1981), pero no hay otros indicadores que sustenten la injerencia de carnívoros en esto.

Los distintos daños de carnívoro presentan asimismo una distribución diferencial entre las partes anatómicas. Sintéticamente, entre los mamíferos (en sentido genérico), las mandíbulas presentan marcas (excepto perforaciones), remoción y daños en los bordes. Un hioides de mamífero grande presenta marcas y remoción con daños en bordes. Las vértebras tienen marcas, remoción (muchas veces de apófisis), daños en bordes y, en un caso, fisura. Las costillas, la pelvis y los huesos largos, incluso los metapodios, tienen también marcas, remoción y bordes dañados. Las marcas más leves se dan tanto en el cuerpo como los extremos en el caso de las costillas, y tanto en diáfisis como epífisis en los huesos largos, mientras que las perforaciones y los daños más intensos son más comunes en los extremos (ver, por ej., Apéndice II.2.1.a, c y d). Los carpianos y tarsianos tienen marcas, y el calcáneo, además, remoción (ver Apéndice II.2.1.b). En las falanges hay marcas y también remoción, siendo los daños más intensos, nuevamente, en los extremos. Además hay un fragmento indet. de mamífero grande con una perforación. El cráneo de oviárido no presenta daños de carnívoro visibles (tal vez debido a la meteorización), pero un espécimen de ANSm5 consiste en un disco, fragmento comúnmente producido por estos agentes en taxones con cuernos (Binford 1981), aunque dada la ausencia de marcas esto no es concluyente.

Entre los especímenes de aves, los cuerpos de las vértebras tienen marcas (ver Apéndice II.2.1.e), y las perforaciones presentan característicamente la superficie que los rodea colapsada dentro de ellos, lo que se relaciona con la delgadez de las paredes óseas en estos huesos. Parte de la remoción en estas vértebras podría corresponder a carnívoros, aunque esto es algo ambiguo. El húmero distal de *Phoenicopteridae* presenta una perforación (Apéndice II.2.1.f), y en el caso de hueso largo (indet.) se registraron marcas leves en las epífisis y bordes redondeados.

La orientación de los surcos es predominantemente transversal al eje principal de los huesos o

fragmentos, y comúnmente son paralelos entre sí y se dan en concentraciones o grupos de más de seis. El poceado se presenta generalmente en concentraciones de 2 a 5 hoyuelos, y las perforaciones aparecen con mayor frecuencia aisladas. La magnitud de estas marcas es muy variable: en algunos casos los surcos y poceado son muy sutiles (aunque en estos casos suelen presentarse en mayor cantidad) y las perforaciones son poco profundas, y otras veces son todos muy conspicuos. Hay tres casos de marcas sobre el periostio, todos sobre huesos largos de ovicáprido en ANSm8. Y hay dos casos de marcas en la cara interna del hueso (en vértebras cervicales) y tres en el plano de la fractura (en huesos largos), todos ellos en especímenes de camélido de ANSm2. La magnitud de los demás daños es también variable.

Las distintas modificaciones se presentan asociadas espacialmente en la topografía de los diferentes especímenes. Aquellas que más frecuentemente se presentan adyacentes y/o superpuestas son surcos con poceado (unos 40 casos). Estos mismos daños también se presentan comúnmente en sectores opuestos de la topografía del hueso (a la manera de una presión bipolar de las mandíbulas). Los daños de carnívoro presentan además asociaciones de proximidad y oposición con los generados por otros agentes. Entre las primeras se destacan surcos y poceado con surcos de roedor y con fracturas de génesis indeterminada, y en lados opuestos del hueso, surcos de carnívoro con surcos de roedor.

Además, algunos de los especímenes con modificaciones humanas de ANSm2 tienen daños de carnívoro. Más precisamente, dos fragmentos de radio-ulna de camélido, correspondientes al extremo proximal, presentan marcas de corte y de mascado (surcos en ambos casos y abundante poceado en uno de ellos, que también presenta remoción en el extremo); ambos tienen además daños de roedor. Un fragmento de diáfisis de fémur de mamífero grande no presenta marcas humanas pero está quemado, y tiene marcas y daños en bordes por carnívoro. Finalmente, un espécimen indet., además de estar quemado, presenta marcas de corte por parte de humanos y de mascado por parte de carnívoros: surcos y poceado muy sutiles.

Otros conjuntos

Hasta aquí me he referido a los conjuntos analizados de ANS, de donde provienen la mayoría de los conjuntos transportados. En LA, donde estos son infrecuentes y pequeños, algunos especímenes de LAm7 presentan evidencias de mascado. Debe recordarse sin embargo que la integridad de este depósito es baja, y muchos huesos derivarían de egagrópilas. En LAm3, el otro caso con huesos transportados en LA, los huesos no tienen aparentes daños por mascado, aunque las vértebras de ungulado están articuladas y tienen tejidos blandos que no permitieron ver toda la

superficie. Esto pone también a este conjunto en una situación relativamente ambigua respecto del agente acumulador.

Por otra parte, sólo comentaré brevemente el caso del Alero 7-Sector B de Chaschuil, que como vimos no tiene un valor diagnóstico. En la muestra analizada, un 12% presenta modificaciones de carnívoro, repartido en 16% de los especímenes de camélido, 40% de los de mamífero grande y 7% de los indeterminados. Predominan el poceado y los surcos. Además, 9% de los especímenes presenta modificaciones humanas. Sólo en un caso, la mandíbula de camélido, se registraron modificaciones por humano y carnívoro en el mismo espécimen. También se observan marcas de roedor. En la submuestra del área de dispersión (NSP=7) un sólo espécimen registró daños por carnívoro. En general, tanto la proporción de especímenes modificados por carnívoros (más baja) como aquella modificada por humanos (más alta) difiere de los promedios de las madrigueras de ANS, aunque entran de todos modos dentro del rango de variación que puede esperarse. Por otra parte, los daños de carnívoro predominantes (marcas leves) son concordantes. De todas las madrigueras de la Puna analizadas, este caso se asemeja particularmente a ANSm6, que se aleja del promedio en varios aspectos y es algo problemático. Por todas estas razones, incluyendo las presentadas más arriba, este caso de Chaschuil se considera aquí de una integridad particularmente baja como para considerarlo relevante para modelar la acción de carnívoros en la región.

Los actores modificadores

Lamentablemente es poco lo que sabemos sobre las modificaciones óseas producidas por mustélidos y félicos pequeños a partir de la literatura. Los gatos, a diferencia de los cánidos, mastican menos los huesos, pero dejan marcas allí por donde los toman (Haynes 1983, Moran y O'Connor 1992, O'Connor 2000). Mientras que las marcas de los cánidos tienden a ser más bien anchas y poco profundas y a superponerse en áreas del hueso, las de estos carnívoros suelen ser más profundas y estrechas y ocurrir más aisladas. De todos modos, como vimos antes, tanto los gatos pequeños como los mustélidos estarían presentes en bajas densidades en la Puna, y además no tienden a acumular huesos de grandes vertebrados (como predominan en los conjuntos analizados) ni a modificar los acumulados por otros agentes.

Las modificaciones por zorros y pumas son relativamente más conocidas. El puma produce comúnmente perforaciones y también fracturas y destrucción, a diferencia de los zorros, cuyos daños más comunes son las marcas (Borrero 1988; Stallibrass 1990; Borrero y Martín 1996; Martín y Borrero 1997; Mondini 1995a y 2000a; entre otros; mis observaciones en la colección de

M. C. Stiner en la Universidad de Arizona son también concordantes con esto). Sobre esta base podemos plantear que las modificaciones observadas en estos conjuntos no reflejan la acción de pumas como actores preponderantes, tal como es esperable de acuerdo al contexto de estos conjuntos (como vimos, estos félidos no son agentes acumuladores en abrigos tan comunes como los zorros). Ello no significa que los pumas no hayan intervenido, sino que los patrones inferidos no se deberían principalmente a su injerencia. La única excepción podría ser ANSm5, donde el daño más frecuente, a diferencia de otros conjuntos, son las perforaciones.

En cuanto a los zorros, Borrero y su equipo en Sudamérica y Stallibrass en Europa han sido de los pocos investigadores en estudiarlos tafonómicamente, y por ello sus investigaciones son de especial interés aquí (Stallibrass 1984, 1986, 1990; Borrero 1988, 1989; Borrero y Martín 1996; entre otros). Las clases de modificaciones por zorros en Patagonia reportadas por Borrero y Martín no difieren sustancialmente de las descritas aquí, aunque algunas de sus propiedades configuracionales divergen, tema que retomo más adelante.

Por otra parte, Stallibrass estudió en Inglaterra huesos de oveja atacados por zorros colorados (*Vulpes vulpes*, de ca. 5-7 kg), colecciones que tuve oportunidad de relevar como patrón comparativo. La autora ha distinguido seis clases de daño en estos materiales (Stallibrass 1984, 1986): perforaciones, marcas superficiales (que abarcan surcos y poceado), negativos de lascado (de tamaño variable, incluyendo los que personalmente registro como denticulado), un daño que he traducido como “festoneado” (*shredding*), destrucción total o parcial de epífisis y tuberosidades, y fracturas espiraladas o longitudinales. Cabe destacarse que el festoneado es casi la única de estas modificaciones que no he registrado en los conjuntos transportados de las madrigueras de la Puna, aunque sí lo he identificado en unos pocos especímenes arqueológicos. Más precisamente, consiste en fisuras longitudinales causadas por la presión de los dientes, que resultan en bordes deprimidos y rasgados (en “jirones”), más comúnmente en huesos planos como las costillas, mandíbulas y escápulas. Generalmente parte del hueso adyacente se ha destruido, y suele haber perforaciones asociadas. Su ausencia en las muestras aquí informadas es sugestiva, y puede considerarse informativa sobre la baja intensidad destructiva de los carnívoros puneños, al menos bajo las condiciones actuales. Además en estas muestras las fracturas por lo general no pudieron atribuirse a los carnívoros, y la remoción de tejido óseo suele ser mucho más leve que la descrita por Stallibrass.

El tamaño corporal de los zorros comparados no es significativamente diferente como para dar cuenta de estas diferencias en la intensidad de daños. El hecho de que las carcacas de las ovejas en el estudio de Stallibrass parecen derivar principalmente de muertes naturales, a diferencia de al

menos parte los artiodáctilos de ANS (que parecen haber sido accedidos primariamente por humanos y tal vez pumas), podría implicar la necesidad de infligir más fuerza para desarticularlas y consumirlas. Asimismo, es probable que haya otros factores ecológicos incidiendo en estas diferencias.

Por otra parte, no se puede descartar *a priori* la acción de perros domésticos sobre los especímenes analizados: si bien es improbable, éstos pudieron incidir en la formación de los depósitos (como parece haber sido el caso entre las fecas de ANSm3) y, sobre todo, debemos tener en cuenta la posibilidad del carroñeo de puestos donde hay perros, que pudieron atacar los huesos previamente a los carnívoros silvestres. En la Puna, se ha observado en puestos humanos temporarios que la frecuencia de los diferentes elementos dañados por carnívoros (donde se trataría predominantemente de perros) es proporcional a la abundancia de los mismos dentro del conjunto (Caracotche 1995, entre otros). Esto, como vimos, difiere de lo observado en las madrigueras, aunque esta diferencia es mucho menor cuando se trata específicamente de camélidos.

El caso de los camélidos, especialmente en ANSm2, es entonces un caso de equifinalidad potencial (aunque no estrictamente hablando, en los términos de Gifford-Gonzalez 1991). Concretamente, podría tratarse de que los carnívoros silvestres hayan generado un patrón diferencial en este taxón. Tal sería el caso, por ejemplo, si hubieran partido de carcasas más desorganizadas (como sería el caso luego del procesamiento humano de las mismas), lo que les permite modificar cada espécimen con mayor independencia de su relación con los demás, homogeneizando así las chances de los diferentes elementos de ser modificados. O bien, podría tratarse precisamente de que al menos algunas partes de camélido hubieran sido carroñeadas de puestos humanos y sufrido el acceso previo de los perros, que las dañaron proporcionalmente (y los daños de los carroñeros, potencialmente distribuidos de manera más heterogénea, se hubieran diluido en este ruido de fondo). O incluso, aunque como tendencia es poco esperable, que acumulaciones como ANSm2 hubieran sido generadas por perros y las modificaciones respondieran básicamente a este actor.

Si los perros abordaron previamente las partes de camélido transportadas a las madrigueras, y a ello se superpusieron las trazas de los carnívoros silvestres, podríamos esperar una mayor proporción de partes de camélido dañadas con respecto a otros taxones. Como vimos arriba, éste es el caso en las madrigueras de ANS, con casi la mitad de huesos de camélido mascados (y muchas partes con 100% NISPC), mientras que muchos menos lo están en ovicápridos, el taxón dominante. Además, sabemos que los daños por perros en puestos temporarios de la Puna es de

poco más del 20% (Caracotche 1995). Esto es concordante con la posibilidad de que los daños observados se deban parcialmente a la actividad de perros domésticos previo al transporte y modificación de las partes por carroñeros. Debemos tener en cuenta también que los conjuntos transportados suelen tener una mayor proporción de huesos mascados que los residuales (Binford 1981), y por lo tanto si los perros mismos hubieran acumulado estos conjuntos también sería esperable este patrón.

Sin embargo, el mismo también es consistente con el esperable en el caso del acceso de carnívoros, sean estos perros o carroñeros silvestres, a subconjuntos de huesos previamente más desorganizados (es decir, desarticulados y con menos tejidos cobertores, lo que como vimos es más importante que en ovicápridos). Otras características de los subconjuntos de camélido son concordantes con esta posibilidad, tales como la relativamente alta cantidad y diversidad de partes dañadas, y el hecho de que sólo en especímenes de camélido se registraron marcas en la cara interna del hueso y en el plano de fractura. Así, si se tratara del acceso secundario de carroñeros a subproductos de alimentos humanos, no es necesaria la acción previa de perros para que se produzca este patrón.

Por otra parte, es esperable una mayor intensidad de daños en el caso de perros domésticos (Marean y Spencer 1991), y se ha observado una alta razón de cilindros:astillas en conjuntos modificados por éstos, mientras que este indicador sería irrelevante para los zorros (Borrero 1989). Vimos sin embargo que los conjuntos de las madrigueras no incluyen cilindros, y que en general los daños son leves. Por lo tanto, las consideraciones mencionadas para el puma son también válidas en este caso. Sin embargo, los perros pueden tener un tamaño corporal altamente variable, y su poder destructivo sobre los huesos puede variar con ello. Además, como vimos, la magnitud de los efectos tafonómicos de los mismos puede ser de por sí sumamente diversa.

Por todo ello, puede plantearse que si bien es probable que los perros domésticos hayan afectado a los subconjuntos de camélido en particular, éstos no dan cuenta de la totalidad de los patrones de modificaciones inferidos, que corresponderían asimismo a carroñeros. Si bien los indicadores potenciales son más ambiguos que en el caso de los pumas, esto se apoya asimismo en que algunas variables (como el MNI >1 y algunas tendencias anatómicas, entre otras) se comportan de manera similar entre conjuntos, incluso cuando los daños son menos frecuentes y no son proporcionales a la abundancia, como en ANSm2, el caso con más ambigüedad respecto de los perros.

A partir de todo esto podemos decir que, si bien algunos daños registrados en las madrigueras, particularmente los más intensos, podrían corresponder a pumas y perros domésticos, la mayoría

de las modificaciones probablemente hayan sido generadas por pequeños carnívoros, particularmente zorros. Como veremos abajo, esto es concordante con los taxones carnívoros inferidos a partir de las fecas depositadas en los abrigos.

Mascado por pequeños carnívoros vs. humanos

Finalmente, otro caso importante de superposición potencial es entre daños de mascado de cánidos pequeños y de humanos, los cuales pueden resultar ambiguos de acuerdo a una investigación exploratoria realizada junto con D. Elkin (Elkin y Mondini 2001). Esto es de mucha importancia ya que las modificaciones óseas, especialmente la morfología de los daños, suelen ser una de las líneas de evidencia más comúnmente usadas en arqueología.

La inquietud surgió a partir de trabajos previos que realizáramos con la Dra. Elkin, en que las características de daños por mascado en sitios arqueológicos, aparentemente por carnívoros pequeños, nos hicieron pensar en la posibilidad alternativa de agentes humanos. En efecto, es razonable presumir que los ocupantes humanos de estas cuevas y aleros también hayan mascado los huesos de los animales que consumían. Pero las referencias sobre mascado humano en la literatura arqueológica y etnoarqueológica son sumamente escasas, a pesar de numerosos reclamos para que el tema se aborde sistemáticamente (para una revisión, ver Elkin y Mondini 2001).

Se realizó entonces un estudio experimental comparativo sobre la morfología de las modificaciones óseas por dientes humanos y de carnívoro. El estudio, en tanto primer abordaje exploratorio al problema, estuvo destinado a evaluar si los rasgos morfológicos de las modificaciones por ambos actores pueden ser ambiguos. Es decir, no se buscó dar cuenta de todo el rango de variabilidad potencialmente esperable en las modificaciones por humanos y zorros, sino determinar si es posible que ambos puedan generar daños similares y, por ende, generar al menos cierta ambigüedad en los atributos morfológicos de las marcas, tan comúnmente usados para inferir actores tafonómicos.

Para ello se suministraron partes análogas de ungulados tanto a zorros pequeños como a humanos, y luego se analizaron las modificaciones por mascado registradas sobre los huesos. Ambos actores comparten algunas características de su dentición, y esto se ve acentuado por la relativamente escasa fuerza mandibular de los zorros: mientras que los dientes son los implementos que producen las modificaciones óseas en última instancia, es la mandíbula el dispositivo mecánico que ejerce la fuerza (Binford 1981).

El estudio se efectuó con zorros pampas, que como vimos tienen un tamaño corporal similar a los zorros puneños. Se alimentó a 5 individuos juvenil-adultos en cautiverio con partes apendiculares y axiales de corderos sub-adultos: 3 conjuntos de huesos articulados de las extremidades delanteras (escápulas, húmeros, radios, ulnas y carpianos), y 1 costillar segmentado en dos, con parte de las respectivas vértebras articuladas (cortadas longitudinalmente). Las partes tenían carne adherida, y habían sido previamente asadas. Asimismo, se realizó una experiencia similar con 5 individuos humanos adultos, que consumieron partes anatómicas análogas sin utilizar instrumento alguno. Los patrones de modificaciones óseas por ambos actores fueron entonces comparados sobre la base de sus características morfológicas.

Las clases de modificaciones y su morfología resultaron ambiguas en muchos casos. Las categorías de daño comunes a ambos actores son surcos, poceado, perforaciones y remoción de tejido óseo. La localización de estos daños también resultó coincidente en varios casos. Respecto de su morfología, las características de las modificaciones por zorros y humanos que presentaron superposición son: a) en los surcos, largos de 8-10 mm, anchos de 0,5-1 mm, bordes rectos, superficies internas lisas, fondos planos y escasa profundidad; b) en el poceado, diámetros máximos entre 1,5-3 mm, perímetros circulares o subcirculares, superficies internas desde lisas hasta irregulares y fondos planos o cóncavos; c) en las perforaciones, diámetros máximos de 6 mm, perímetros circulares o subcirculares, superficies internas irregulares, forma interior cóncava y escasa profundidad, y d) en la remoción de tejido óseo, bordes rasgados, irregulares o lisos, y presencia de astillas o fragmentos de hueso colapsado ligados a los bordes. La proporción de casos en que se observó una o más de estas superposiciones varía, aunque en general es >50%, siendo los casos más comunes el ancho, profundidad y superficie interna de los surcos; la forma perimetral e interna de los hoyuelos y su superficie interior; la profundidad de las perforaciones, y los bordes de las áreas removidas. También se registraron daños comunes a ambos actores en el periostio y otros tejidos blandos.

Si bien es improbable que las modificaciones óseas en las madrigueras estudiadas correspondan a mascado humano (o, si así fuera, que su representación altere las tendencias asignables a carnívoros), esta cuestión es relevante a los contextos arqueológicos, donde ambos agentes pueden superponerse. Los resultados del estudio realizado con Elkin sugieren que la morfología de las marcas de mascado no debe ser el principal criterio, y menos aún el único, para identificar agentes de formación del registro arqueológico en contextos que potencialmente implican a los pequeños zorros sudamericanos. En términos más generales, y como vimos antes, el hecho de que la selección natural haya favorecido a los pequeños carnívoros con denticiones generalizadas en este continente (Berta 1988) incide en las chances de discriminar sus trazas de las humanas en los

conjuntos fósiles. El uso de diferentes líneas de evidencia e información contextual es entonces imprescindible. Una de estas líneas es la presencia de excrementos, como veremos a continuación.

Los excrementos y los conjuntos escatológicos

Entre las madrigueras analizadas, cinco de las ocho de ANS y todas las de LA contenían excrementos de carnívoro (Tabla II.2.15). En todos los casos podemos decir que se trata de “conjuntos de excrementos” (*sensu* Andrews y Evans 1983): más de 4 excrementos en un área <5 m², aunque en este caso no se trata en general de una única especie. Los abrigos de ANSm3 y 4bis habrían sido usados sólo como letrinas, ya que sólo contenían excrementos. Aunque no hay una relación necesaria, ambas se encontraban a escasos metros de madrigueras que sólo contenían huesos (ANSm2 y 4, respectivamente). Cabe destacarse asimismo que ANSm9, 10, 11, 12, 13 y 15, más recientemente relevadas, también contenían fecas (aunque sólo dos en el último caso, que como vimos arriba es muy ambiguo). Excepto por ANSm9 y 12, que son básicamente letrinas (y se registró otra, no relevada, cerca

de ANSm13), en general contienen tanto huesos transportados como fecas. En cambio, todas las madrigueras de LA contienen exclusiva o principalmente excrementos.

Tabla II.2.15. Fecas y conjuntos escatológicos en ANS y LA

	total		ANS		LA	
	n	n	% ¹	n	%	
madrigueras con fecas de carnívoro	10	5	50%	5	50%	
madrigueras sin fecas de carnívoro						

Las fecas analizadas suman casi 600 en total, aunque a pesar de provenir de 5 madrigueras/letrinas en cada área, 75% son de LA y sólo 25% de ANS (Tabla II.2.15).

fecas de carnívoro 3 3 100% 0 0%
Si consideramos el promedio de fecas por abrigo, la diferencia es aún mayor. Debe recordarse que ANSm8 y LAm3 no fueron relevadas en toda su superficie, y que en LAm7 sólo se realizó un son-deo, aunque como vimos estos

593	148	25%	445	75%
46	19	17%	89	83%
62	16	26%	46	74%
32	16	50%	16	50%
46	117	84%	22	16%
2873	1871	65%	1002	35%
2116	2223	53%	1958	47%

¹ %: consigna el porcentaje de cada área sobre el total.

² Notar que este promedio tiene en cuenta los abrigos sin fecas también.

³ Notar que este promedio incluye las fecas de LA sin restos óseos; si no se las considera, el tamaño promedio total asciende a 90, y el de LA, a 63.

⁴ Multiplica el tamaño promedio de los conjuntos óseos por el promedio de fecas por abrigo.

relevamientos pueden considerarse como representativos. A los fines de esta investigación, cada excremento, fragmentado o entero, fue considerado como una unidad, por lo que el número de excrementos originalmente depositado es desconocido. Los conjuntos de fecas más grandes sugieren el uso del abrigo por más de un carnívoro.

La mayoría de los excrementos fueron hallados en la superficie, excepto por unos pocos en ANSm7 que estaban comenzando a enterrarse apenas bajo la superficie, y algunos de LAm7, que presentaba restos hasta unos 15 cm de profundidad. Los excrementos de ANS tienden a estar deshidratados y varios presentaban signos de meteorización, lo que se manifiesta también en su textura y color (más blanquecino). Estas características seguramente están relacionadas con las áridas condiciones del lugar.

El tamaño de los excrementos es variado, y muchos se encontraban fragmentados, generalmente en las estrangulaciones. Aquellos con mayor contenido de pelo (algo bastante común en ANS) parecen haber sido más resistentes a la fragmentación, y de hecho fueron los más difíciles de desintegrar. Algunos de esta región se encontraban además muy compactados, haciendo más difícil su desintegración.

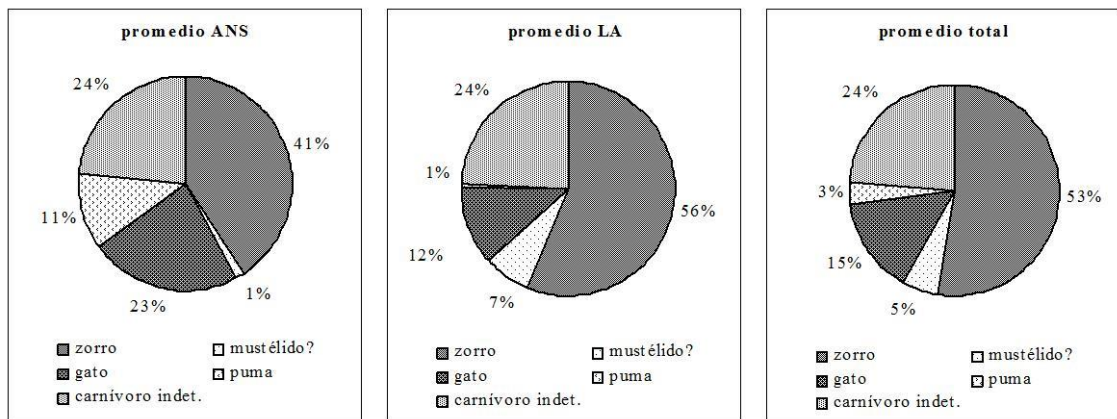
Los excrementos de LA presentaban características de integridad y de color muy variadas, denotando diferentes estadios de meteorización, pero a diferencia de los de la Puna (generalmente secos, compactados y relativamente íntegros), tienden a estar más humectados. Algunos incluso se desintegraron al intentar manipularlos, en parte por su alto contenido en vegetales e invertebrados.

Tabla II.2.16. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA

	n fecas/taxón								n total
	probable zorro (culpeo?)	probable zorro	zorro/mus-télido	zorro/gato	probable gato	zorro/puma	probable puma	carnívoro indet.	
madriguera									
ANSm3						5		1	6
ANSm4bis		1	3						4
ANSm5		4		5					9
ANSm7	5	8	1	54	4	10	7	34	123
ANSm8		2				3	1		6
subtotal ANS	5	15	4	59	4	18	8	35	148
LAm2			1	1				6	8
LAm3	9	206	47	4	51			101	418
LAm4			5						5
LAm5			7						7
LAm7		1				6			7
subtotal LA	9	207	60	5	51	6	0	107	445
total	14	222	64	64	55	24	8	142	593

De acuerdo a la morfología de las fecas, que debe recordarse sólo proveen un acercamiento probabilístico a la taxonomía, más de la mitad corresponde probablemente a zorros, y casi la cuarta parte a carnívoro indeterminado. El resto podría corresponder a félidos y en una muy baja proporción a mustélido, aunque también puede haber fecas de cánido en este grupo. Sin embargo hay mucha variabilidad entre las regiones e incluso entre madrigueras de una misma zona. En la Tabla II.2.16 pueden verse las asignaciones taxonómicas por conjunto, y en la Fig. II.2.13, los promedios por región y totales. Debe destacarse que estos promedios son sólo una aproximación, ya que para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una. En cualquier caso, puede asumirse que estos gráficos reflejan tendencias diferenciales y que son útiles a fines comparativos.

Figura II.2.13. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ANS y LA



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Tales tendencias pueden sintetizarse diciendo que en ANS parece haber una relativamente mayor representación de félidos, incluso de pumas. Esta familia está menos representada en LA, donde prácticamente no se registró puma (excepto tal vez por algunas fecas ambiguas de LAm7, y de los posibles casos de LAm1 y 6 -no incluidos aquí-, todas ellas procedentes de dos abrigos contiguos en la quebrada de Los Viscos). Además en LA la representación de los zorros y mustélidos es más importante que en ANS; esto se ve reflejado en el menor diámetro que tienen en general estas fecas, sugiriendo carnívoros de menor tamaño corporal. Esto puede además implicar en el caso de los zorros que en estos conjuntos predominan especie/s diferente/s de las que predominan en los depósitos de ANS, o bien que se trata de zorros con una dieta diferente de aquellos que habitan en la Puna, ya que, como vemos abajo, estas fecas difieren de las de ANS no sólo en morfología sino también en contenido. Cabe recordar que en las madrigueras a mayor altitud (es decir, todas las de

Tabla II.2.17. Asignaciones taxonómicas de los pelos en fecas de carnívoro de ANS¹

madri- guera	muestra	n pelos anali- zados	tipo de escamas	AP ²	AM ³	tipo de médula	identificación: presas	identificación: predadores
ANS m3	3/53/F	5	mosaico	86,47	53,15	reticulada esponjosa		<i>Canis familiaris</i>
		12	mosaico	53,69 ±15,24	31,65 ±6,41	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
ANSm 4bis	4b/58/D	41	mosaico	18,24 ±8,14	13,15 ±4,33	reticulada tabicada uniseriada	chinchillido/ lagomorfo	
ANS m7	7/87/CS	5	mosaico	90,17 ±31,64	78,27 ±23,16	reticulada tabicada multiseriada	micromamífero (roedor)	<i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Pseudalopex culpaeus</i> <i>Oncifelis geoffrogi</i>
		30	mosaico	35,06 ±5,21	27,69 ±5,16	reticulada tabicada	micromamífero (roedor)	
	7/87/CV	8	mosaico	12,76 ±0,12	10,31 ±1,11	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
		7/87/CY	15	mosaico	60,69 ±25,24	41,65 ±8,41	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/CZ		7	lanceolada romboidal	71,4 ±13,46	46,41 ±15,14	reticulada esponjosa	
		7/87/DA	11	lanceolada romboidal	70,53 ±13,46	49,33 ±15,14	reticulada esponjosa	
	7/87/DA		14	mosaico	35,21 ±14,85	20,33 ±4,96	reticulada tabicada	
		7/87/DA	16	mosaico	70,59 ±10,56	65,56 ±12,14	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/DA		7	lanceolada romboidal	50,7 ±8,3	35,39 ±12	reticulada tabicada	
		7/87/DC	plumas	-	-	-	-	
	7/87/DE	6	lanceolada romboidal	97,95 ±12,94	60,24 ±3,36	reticulada esponjosa		
			12	mosaico	16,6	11,9	reticulada tabicada multiseriada	
	7/87/DI	16	mosaico	14,22 ±2,2	11,27 ±2,4	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	
			6	mosaico	67,63 ±5,78	62,47 ±3	reticulada tabicada multiseriada	
7/87/DI	2	-		68,42 ±24,4	41,05 ±26,08	reticulada tabicada		
		7/87/DK	2	-	5,95	4,76	reticulada tabicada	?
7/87/DO	6	-	11,5	7,93	reticulada tabicada uniseriada	micromamífero (roedor)	?	
7/91/D	3	-	71,4	57,12	reticulada tabicada multiseriada	?	?	
		2	-	28,56	11,9	reticulada tabicada uniseriada	?	?

¹ Basada en Perovic (2000).

² AP: ancho de pelo. Algunas medidas no tienen desvío, y en otras éste no se consignó debido a que era muy pequeño.

³ AM: ancho de médula. Algunas medidas no tienen desvío, y en otras éste no se consignó debido a que era muy pequeño.

ANS excepto ANSm8), si se trata de zorros lo más probable es que sea el culpeo, el más grande de los zorros sudamericanos, y que tanto en Laguna Colorada (donde está ANSm8) como en LA se ha confirmado la presencia de al menos el zorro gris, más pequeño.

Además, a veces se encuentran pelos de los predadores mismos que depositaron los excrementos (pelos que ingieren durante el acicalamiento), y el análisis de los pelos contenidos en las muestras de fecas abiertas de ANS dieron algunos resultados relevantes a la identificación taxonómica de las mismas (Perovic 2002). Como puede verse en la Tabla II.2.17, en cinco casos de ANSm7 y uno de ANSm3 se identificaron pelos asignados a este origen; en todos ellos es altamente improbable que se trate de presas, ya que estos pelos se encuentran en una muy baja proporción. De los de ANSm7, un carnívoro no pudo identificarse taxonómicamente, uno corresponde a gato montés y tres a culpeo. Esto es consistente con las determinaciones realizadas sobre la base de la morfología de las fecas, en las que la mayor parte correspondía a la categoría “zorro/gato”, y es el único caso de ANS en que algunas se habían asignado específicamente a probable culpeo. Como vimos antes, esta es la especie de cánido silvestre que es esperable encontrar a esta altitud (3700 msnm). En general, la preponderancia del culpeo en estas determinaciones (Tabla II.2.18) es consistente con las asignaciones morfológicas de las fecas de la región, en que la mayoría correspondía a zorro.

El caso de la feca de ANSm3 plantea una consideración especial. La misma contenía pelos asignados a perro (Perovic 2002). Sin embargo, los pelos de perro y los de puma son prácticamente indistinguibles. A pesar de ello, Perovic considera que es altamente probable que se trate de perro, teniendo en cuenta el tamaño de la feca, así como su alto contenido en restos

vegetales, que sugieren una dieta omnívora, y la alta proporción de micromamíferos de acuerdo a pelos y huesos. De ser así, esto sería consistente con la asignación morfológica de casi todas las fecas de esta letrina a una categoría intermedia entre zorro y puma, la que podría estar en realidad incluyendo a perros domésticos (que a pesar de ser cánidos como los zorros, pueden

producir fecas de un tamaño más semejante a las de puma que a las de los pequeños zorros locales).

Debe destacarse asimismo que de acuerdo a la morfología de las fecas no se identificó perro como tal en ninguna madriquera (excepto por un par de casos ambi-

Tabla II.2.18. Asignaciones taxonómicas (%) de los pelos en fecas de carnívoro de ANS¹

ítem	%
presas (n=13)	
micromamíferos (roedores)	84,62%
chinchillido/lagomorfo ave (posible Passeriforme)	7,69%
	7,69%
predadores (n=6)	
<i>Pseudolapex culpaeus</i>	50,00%
<i>Canis familiaris</i>	16,67%
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	16,67%
carnívoro indet.	16,67%
muestras indet. (n=3)	13,64% ²

¹ Basada en Perovic (2000).

² % del total.

guos en LAm1 y 6). Si bien esto podría ser en parte un sesgo, ya que esta categoría taxonómica no fue tomada en cuenta como tal en las asignaciones morfológicas, y aún teniendo en cuenta que las fecas de perro pueden ser muy variadas, en general las morfologías de las fecas analizadas no son concordantes con aquellas, y los investigadores consultados tampoco detectaron su presencia en las muestras revisadas. Es razonable concluir que las fecas estudiadas tienden a representar especies silvestres.

Un 10% aprox. de los excrementos de la cuenca del Punilla en ANS y aquellos del valle de El Bolsón (LA) fueron procesados para el análisis de sus contenidos óseos, y los primeros fueron además muestreados para el análisis de sus contenidos vegetales y, como vimos, de los pelos. Las fecas seleccionadas para estos fines se describen en la Tabla II.2.19. Como podrá apreciarse, en el caso de ANSm8 se abrió una feca más que la correspondiente al 10%; por lo tanto, a menos que se aclare lo contrario, no está incluida en los conteos. (Esto se hizo al comienzo de la investigación dado que esta feca, la 8/92/A parecía corresponder a puma, y se buscó evaluar si los contenidos diferían significativamente de las demás.) Los contenidos de las fecas incluyen huesos y otros tejidos de vertebrados, pelo, plumas, restos de invertebrados, vegetales, diminutos clastos y sedimento. A continuación se describen los análisis de los contenidos, comenzando por los faunísticos.

Tabla II.2.19. Muestras de fecas de ANS y LA abiertas para el análisis de sus contenidos

feca	taxón ¹	F ²	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
ANS						
3/53/F	carnívoro indet.- perro (puma?)	F	60 x 10	marrón oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	Los vegetales constituyen casi toda la matriz. Abundante pelo.
4bis/58/D	zorro/ mustélido	F	31 x 11	marrón- superficie brillante	hueso- pelo- insectos- pluma- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz. Concentración de pequeñas astillas óseas en un sector con pelusa compactada.
5/70/A	zorro/ gato	C	39 x 15	muy oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	Cantidad abundante de vegetales. El pelo podría ser de roedor.
7/87/CS	puma/ zorro	F	59 x 20	grisáceo con manchas oscuras- compacto	hueso- pelo- queratina- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz. Los pequeños clastos son bastante abundantes. La queratina correspondería a garras o uñas.
7/87/CV	puma/ zorro	F	69 x 18	marrón- cuarteado- descascarado	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	El pelo es escaso, y estaba concentrado en un sector del excremento donde también se concentraban más huesos.
7/87/CY	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	44 x 16	marrón muy oscuro- sector con superficie brillante	hueso- pelo- sedimento	Algunos huesos son muy oscuros (similar quemados). También los demás contenidos son muy oscuros. Podría tratarse de un proceso químico.
7/87/CZ	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	83 x 18	marrón oscuro	hueso- pelo- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DA	carnívoro indet.- <i>Oncifelis geoffrogi</i>	F	68 x 17	marrón- parcialmente descascarado- fisurado	hueso- pelo- pluma- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.

feca	taxón ¹	F ²	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
7/87/DC	carnívoro indet.	F	24 x 13	marrón oscuro- superficie brillante- parcialmente descascarado	hueso- pelo- clasto- sedimento	
7/87/DE	carnívoro indet.- <i>Pseudolapex culpaeus</i>	F	66 x 17	marrón	hueso- pelo- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DF	carnívoro indet.	F	35 x 16	marrón claro	hueso- plumas- queratina- tejidos blandos- insectos- vegetales- diminutos clastos- sedimento	Las plumas son abundantes. Incluye un pico de ave. Los tejidos blandos envuelven huesos articulados.
7/87/DI	puma/ zorro- carnívoro indet.	F	15 x 17	marrón- muy compacto	hueso- pelo- vegetales- clastos- sedimento	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/87/DK	carnívoro indet.	F	28 x 14	marrón claro- matriz muy disgregada	hueso- pelo- tejidos blandos- clastos- sedimento	Además contenía material orgánico no identificado. Los tejidos blandos están tanto adheridos a huesos como sueltos.
7/87/DO	carnívoro indet.	F	21 x 10	marrón- parcialmente descascarado	hueso- pelo- vegetales- clastos	El pelo constituye casi toda la matriz.
7/91/D pos.	puma F 19 x 15	F	blanco- meteorizado	hueso- pelo- sedimento- clastos		Además contenía material orgánico no identificado.
8/B5/AB	pos. zorro	F	38 x 16	oscuro- semi- desintegrado	hueso- insectos- vegetales- sedimento	Pluma adherida.
8/92/A*	puma	C	60 x 19	blanquecino- muy compacto y seco	hueso- pelo- sedimento- clastos	*Sólo a título comparativo, ya que supera el 10%. Casi toda la matriz consiste en pelo. Abundante sedimento.
LA						
2/2/A	carnívoro indet.	C	42 x 15	marrón oscuro- textura arenosa, porosa	insectos- clastos	Casi toda la matriz consiste en sedimento.
3/5/A	pos. zorro (culpeo?)	F	40 x 20	marrón oscuro y claro	insecto- pelo- vegetal	
3/6/A	zorro/ gato	F	30 x 12	blanco- compacto	hueso- pelo- plumas	Rótulo 6 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/6/B	pos. zorro (culpeo?)	F	60 x 16	marrón- compacto	hueso- vegetales- insectos- clastos	Abundantes vegetales.
3/6/C	pos. zorro (culpeo?)	F	41 x 12	marrón	vegetales- insectos- pelo	Abundantes semillas.
3/6/D	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 10	marrón oscuro- compacto	vegetales- insectos- clastos	
3/8/A	carnívoro indet.	F	34 x 12	marrón- compacto	vegetales- clastos	Rótulo 8 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/8/B	pos. zorro (culpeo?)	F	29 x 12	gris- blanquecino- compacto	hueso- pelo- insectos	
3/8/C	zorro/ (mustélido?)	F	29 x 10	marrón oscuro	vegetales- insectos- pelo	
3/8/D	pos. zorro (culpeo?)	F	45 x 16	marrón- grisáceo	hueso- pelo- insectos- vegetales- clastos	Abundantes huesos y pelo.
3/8/E	carnívoro indet.	F	15 x 6	marrón oscuro- compacto	vegetales- clastos	
3/8/F	carnívoro indet.	F	19 x 7	marrón oscuro- compacto	vegetales- insectos- clastos	Abundantes vegetales.
3/8/G	zorro/ (mustélido?)	F	23 x 5	marrón- marrón oscuro- compacto	insectos- vegetales- pelo	Pelo: de bigote. Abundantes vegetales.
3/8/H	zorro/ (mustélido?)	F	35 x 6	gris	pelo- clastos	Matriz dominada por pelo.
3/8/I	carnívoro indet.	F	55 x 12	marrón oscuro- compacto	sedimento- vegetales	Matriz dominada por sedimento.
3/8/J	pos. gato	F	57 x 10	marrón- grisáceo- compacto	hueso- pelo- clastos- vegetales- insectos	Abundante pelo. Escasos vegetales.
3/11/A	pos. zorro	F	30 x 10	marrón oscuro	hueso- pelo	Rótulo 11 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro,

feca	taxón ¹	F ₂	tam. ³	color/ estado ⁴	contenidos	observaciones
						aunque algunas serían de gato.
3/11/B	pos. zorro	C	112 x 10	marrón oscuro	pelo- vegetales- insectos	
3/11/C	zorro/ (mustélido?)	F	45 x 10	marrón- textura arenosa	vegetales- clastos- insectos	
3/11/D	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 11	marrón oscuro	insectos- vegetales	
3/11/E	carnívoro indet.	C	31 x 10	marrón	hueso- pelo- vegetales	Mucho pelo, poco hueso.
3/11/F	zorro/ (mustélido?)	F	43 x 12	marrón	vegetales- clastos- insectos	Textura arenosa.
3/11/G	carnívoro indet.	F	20 x 12	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/H	zorro/ (mustélido?)	F	24 x 7	marrón claro	hueso- pelo- clastos- vegetales- insectos	
3/11/I	pos. zorro	F	80 x 10	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/J	carnívoro indet.	F	29 x 21	marrón oscuro	sólo vegetales	
3/11/K	zorro/ (mustélido?)	F	12 x 8	marrón oscuro	vegetales- insectos	
3/12/A	pos. zorro (culpeo?)	F	61 x 15	marrón oscuro	hueso- pluma- pelo- insectos- vegetales- sedimento	Rótulo 12 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/12/B	zorro/ (mustélido?)	F	16 x 9	marrón oscuro- superficie brillante	hueso- pluma- insectos- vegetales	
3/12/C	pos. zorro/ gato	F	36 x 12	marrón	hueso- pelo- clastos- sedimento	
3/12/D	zorro/ (mustélido?)	F	32 x 10	gris oscuro	hueso- piel (reptil?)- pluma- insectos- vegetales- pelo- sedimento- clastos- caraca de caracol	Abundantes plumas.
3/13/A	pos. zorro	C	30 x 12	marrón oscuro- superficie algo brillante	insectos- vegetales	
3/13/B	carnívoro indet.	F	21+15 x 7	blanco	hueso- pelo	Son 2 fragmentos adheridos.
3/14/A	zorro/ (mustélido?)	F	52 x 15	marrón oscuro	vegetales- clastos- pluma	Abundantes vegetales.
3/17/A	pos. zorro (culpeo?)	C	35 x 14	marrón oscuro	vegetales- insectos	Rótulo 17 en general: posiblemente la mayoría de las fecas sean de zorro, aunque algunas serían de gato.
3/17/B	pos. zorro (culpeo?)	F	34 x 15	marrón oscuro	vegetales (incluyendo semillas)- insectos- pelo	Abundantes semillas.
3/17/C	carnívoro indet.	F	10 x 9	marrón	vegetales- insectos	Abundantes semillas.
3/17/D	zorro/ gato	F	35 x 11	marrón	hueso- pelo- clastos	Abundante pelo.
3/17/E	zorro (gris?)/ (mustélido?)	F	55 x 7	marrón	hueso- vegetales- insectos- pelo	Abundantes vegetales, componen casi toda la matriz.
3/17/F	pos. zorro (culpeo?)	C	102 x 13	marrón oscuro	vegetales- clastos- pelo	
3/17/G	zorro/ (mustélido?)	F	19 x 8	grisáceo	pelo- vegetales (incluyendo semillas)- insectos	Abundantes vegetales.
3/17/H	zorro/ (mustélido?)	F	22 x 12	marrón oscuro- capa externa endurecida	vegetales	Abundantes vegetales.
3/18/A	zorro/ (mustélido?)	F	30 x 6	marrón oscuro	pelo- sedimento- vegetales (incluyendo semillas)	
4/21/A	zorro/ (mustélido?)	F	22 x 10	marrón oscuro	insectos	Casi toda la matriz consiste en insectos.
5/26/A	zorro/ (mustélido?)	F	20 x 10	marrón oscuro- matriz muy disgregada	insectos- pelo- vegetales	Casi toda la matriz consiste en insectos.
7/35/A	zorro	F	130 x 15	marrón oscuro- recubierto por capa negruzca	hueso- pelo- insectos	Abundante pelo y huesos.

¹ En las fecas de ANS se mencionan las asignaciones taxonómicas basadas en la morfología de las fecas y, seguidas de un guión, las basadas en los pelos que contenían.

² Fragmentación: se indica si el excremento está fragmentado (“F”) o completo (“C”).

³ Tamaño: se indica el largo máximo por el espesor máximo, en mm.

⁴ Notar que en “huesos” se incluyen también dientes.

Los conjuntos óseos

Los conjuntos óseos escatológicos representan una situación diferente de aquellos transportados. En ANS los excrementos contienen abundantes restos óseos. En cambio en LA la mayoría son más pequeños, y contienen más restos vegetales y de invertebrados, y menos pelo y huesos; los huesos sólo son abundantes en una pequeña proporción de las muestras (Mondini 2000b y c, 2001).

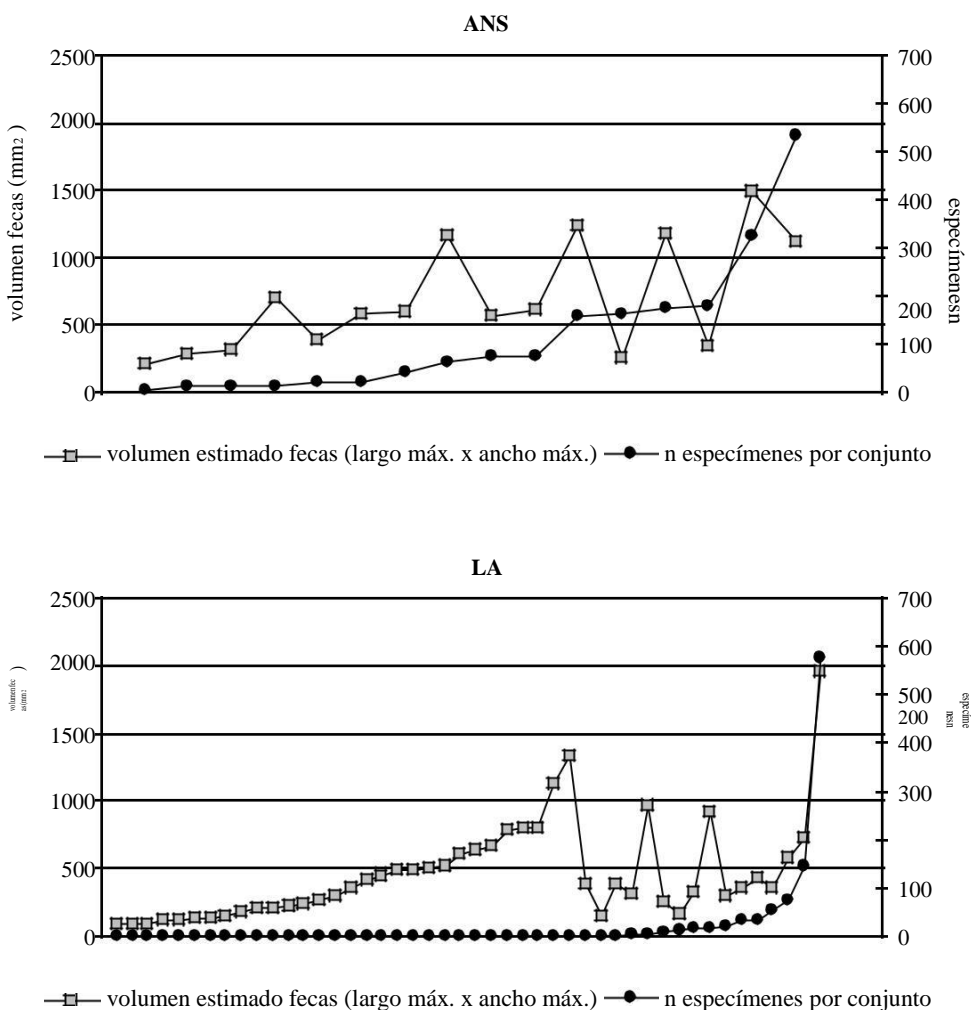
En efecto, mientras que todos los excrementos de ANS analizados contenían huesos, sólo 35% de los de LA presentaron algún registro óseo. Es decir, a pesar de que las fecas provienen de 5 madrigueras en cada región, su abundancia era mucho mayor en LA, y sin embargo la diferencia entre ambas regiones se neutraliza al considerar el número de ellas que efectivamente contenía huesos (Tabla II.2.15).

Un total de casi tres mil especímenes óseos y dentarios fueron recuperados y analizados (NSP total=2873), de los cuales, a pesar de provenir del mismo número de excrementos en cada región, la mayoría son de ANS y sólo 35% de LA (Tabla II.2.15; Apéndice II.2.1.g y h). Es decir, nuevamente, ambas regiones presentan una situación significativamente variable. El tamaño de los conjuntos óseos (NSP) varía entre 1 y 575 especímenes, con un promedio de 90, aunque la mayoría son más exigüos. Es más, muchas fecas no contenían resto óseo alguno, con lo que el tamaño promedio de conjuntos por feca (incluyendo las que carecen de huesos) se reduce a la mitad (Tabla II.2.15). Si dividimos las muestras por área de procedencia, el tamaño promedio de los conjuntos en ANS es significativamente mayor que en LA, donde no sólo hay fecas sin huesos sino que además los conjuntos óseos tienden a ser mucho más pequeños que en la Puna. Es precisamente en el tamaño promedio de los conjuntos óseos donde más significativa es la diferencia entre ambas regiones (incluso si excluimos las fecas sin huesos de los conteos, el tamaño promedio de conjuntos de LA es de poco más de la mitad del promedio de ANS). ANSm7, donde se recuperó la mayor cantidad de excrementos y también los conjuntos más grandes de ANS, da cuenta de gran parte de la abundancia de restos óseos escatológicos de esta región. En LA, por otra parte, sólo un conjunto (7/35/A de LAm7) es muy grande, y proviene de

uno de los pocos excrementos muestreados que fueron atribuidos a zorro.

Debe destacarse que en general muchos especímenes <1 mm no pudieron ser manipulados, por lo que esta categoría de tamaño está en un sentido subrepresentada. Este límite es consistente con otros estudios (por ej., Stallibrass 1990), aunque en muchos otros (por ej., Schmitt y Juell 1994) el límite de recuperación, una decisión en gran medida metodológica, se pone en un tamaño aún mayor (lamentablemente, en algunos trabajos esta decisión no es explícita, lo que complica las comparaciones). Además, algunos de los especímenes aquí analizados estaban articulados y cubiertos por tejidos, por lo que no todos pudieron contabilizarse. Una excepción es el caso de cuatro pies completos de roedor registrados en el conjunto 7/87/CZ de ANS que, a los efectos de estos análisis, se computaron como conteniendo todas (y sólo) las falanges (n=56). A pesar de todo esto, puede plantearse que estas cifras (NSP) proporcionan una medida precisa de la magnitud de las acumulaciones que podemos esperar.

Figura II.2.14. Relación de tamaño de fecas y conjuntos escatológicos analizados de ANS y LA



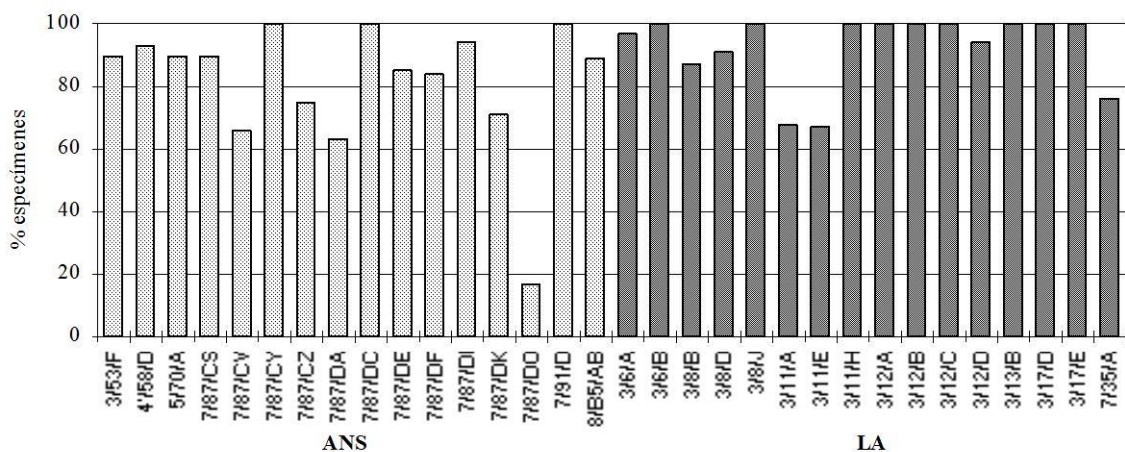
En general no hay una relación necesaria entre el tamaño de los conjuntos y el de las fecas que los contenían (Fig. II.2.14.), por lo que las diferencias en las cantidades de especímenes reflejarían diferencias en las tasas de depositación por parte de los carnívoros, y no sólo diferencias en la preservación de la matriz de los excrementos o en la intensidad de uso de un abrigo dado. La única excepción parece ser la feca de LAm7, excepcional en la región tanto por su tamaño como por la cantidad de restos óseos que contenía.

Si consideramos la cantidad total de restos óseos de origen escatológico que puede depositarse en un abrigo dado, nos encontramos con que podemos esperar un promedio de más de 2000 especímenes (Tabla II.2.15), variando entre cero y más de 15500 (extrapolando el NSP de la muestra de 10% analizada de ANSm7). Estas estimaciones buscan sólo dar idea de un orden de magnitud, ya que en realidad, debido a los procesos post-depositacionales actuantes, sólo podemos esperar encontrar una fracción de estos especímenes. En cualquier caso es interesante que, dado que en ANS hay abrigos sin fecas y en LA hay fecas sin huesos, los promedios por región se acercan bastante. Sin embargo, como vimos, debemos tener en cuenta que el promedio inferido para LA está influido por el conjunto de LAm7, excepcionalmente grande para la región, y que es esperable que en la mayoría de los abrigos los conjuntos escatológicos depositados sean más pequeños.

En los conjuntos analizados aquí la gran mayoría de los especímenes, un promedio del 83%, están fragmentados. En este sentido no hay diferencia entre ANS y LA y, aunque hay variaciones entre conjuntos (Fig. II.2.15), éstas no parecen sugerir procesos diferenciales. La fragmentación extrema es en realidad la característica más destacable de estos conjuntos.

El tamaño de los especímenes, que tiende incluso a ser significativamente menor que lo que

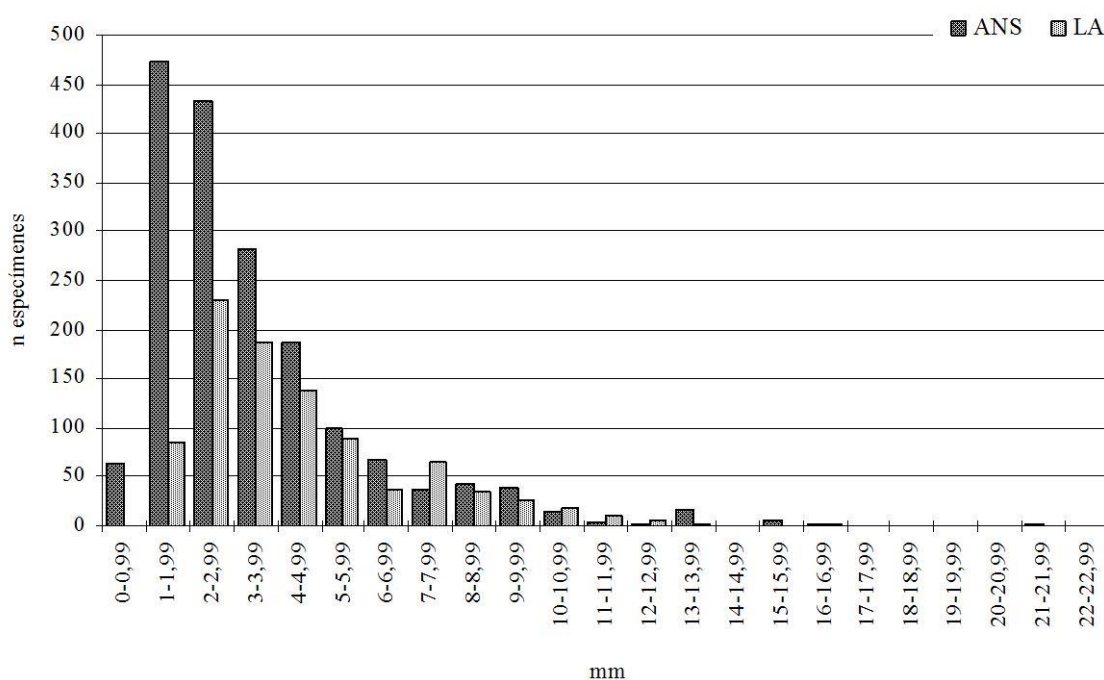
Figura II.2.15. Fragmentación en conjuntos escatológicos de ANS y LA



reportan otros estudios, es particularmente ilustrativo (Fig. II.2.16; ver Apéndice II.2.1.g y h). Los especímenes más grandes que pudieron medirse apenas superan los 20 mm. Aún cuando los más pequeños estarían subrepresentados, más de la mitad miden menos de 3 mm en ANS y menos de 4 mm en LA. El tamaño promedio es de 4 y 5 mm, respectivamente, registrándose una leve

Figura II.2.16. Tamaño de los especímenes escatológicos de ANS y LA

Todos los conjuntos sumados.

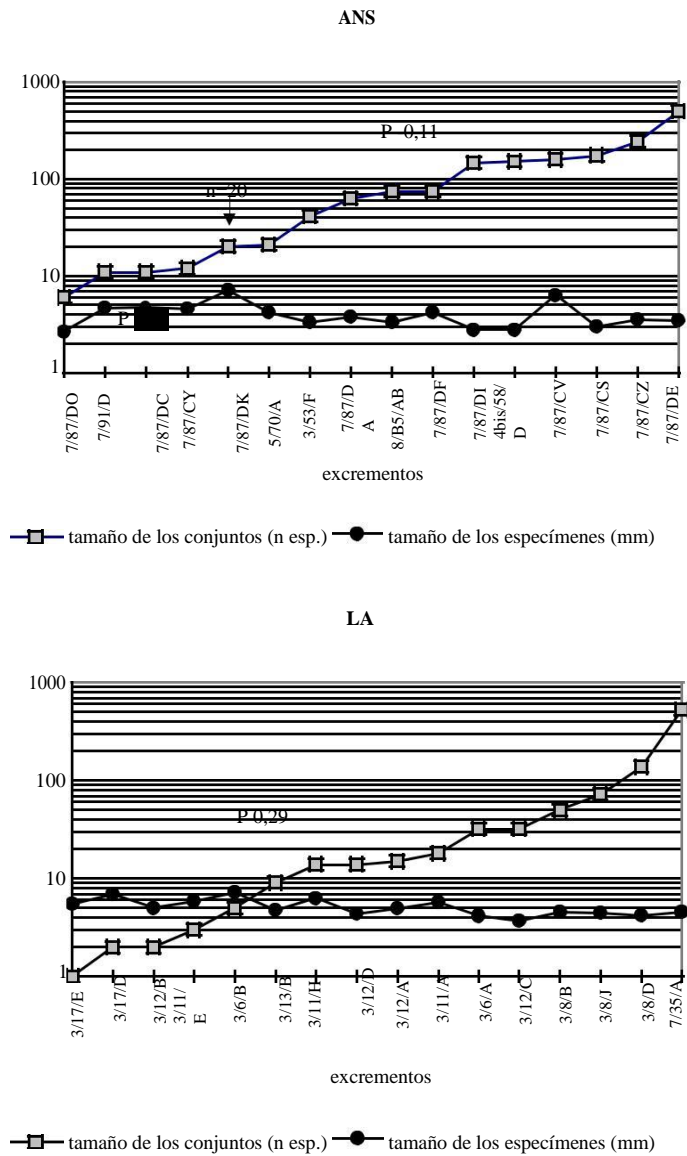


tendencia en los especímenes de LA a no ser tan pequeños como los de ANS, aunque tampoco son más grandes. Se evaluó incluso la posibilidad de que el tamaño de los conjuntos condicione los tamaños de especímenes representados, pero no se encontró una relación significativa entre ambas variables (Fig. II.2.17). La única posible excepción con los conjuntos de NSP <20 de ANS, en que el tamaño de los huesos se correlaciona con el de los conjuntos. De todos modos, el tamaño de los especímenes de las muestras más pequeñas no difiere del de las más grandes, por lo que puede considerarse que la tendencia a tamaños diminutos de fragmentos óseos y dentarios es una inferencia válida.

A pesar de semejante fragmentación, un promedio de 18% de los especímenes están articulados, incluyendo en esa categoría a los dientes insertos en alvéolos, y un promedio de 1% fueron hallados en posición anatómica dentro del excremento. Cabe recordar que el pelo contenido en los excrementos, aunque no correspondiera a los huesos recuperados, parece haber actuado como un elemento de protección. Además 8% tiene tejidos blandos adheridos, desde aquellos que rodean

Figura II.2.17. Relación de tamaño de conjuntos y especímenes escatológicos de ANS y LA

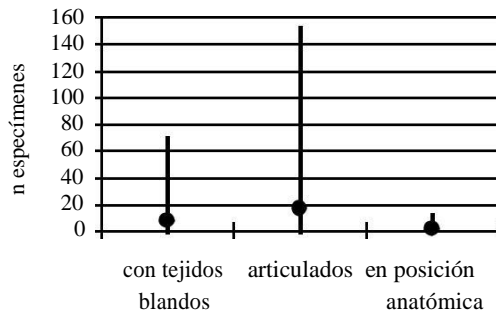
No incluyen especímenes <1 mm. Escala logarítmica.



las articulaciones hasta piel, pelo y garras y, como suele ocurrir en los conjuntos escatológicos, el pelo y la queratina están bien conservados. Estas proporciones varían entre conjuntos (Fig. II.2.18), pero no difieren significativamente entre ANS y LA (Fig. II.2.19). Dada la fragmentación observada, este estado de los especímenes puede parecer inconsistente, pero sin embargo ha sido observado también en otros estudios (por ej., Andrews y Evans 1983).

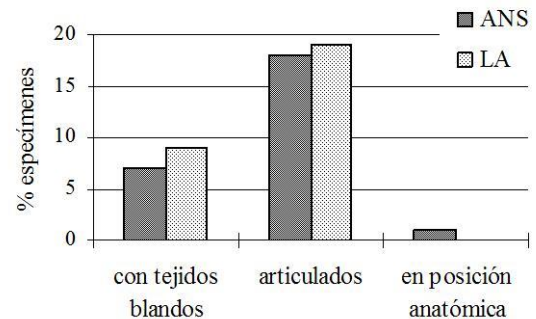
Debido en gran medida a esta severa fragmentación, sumada a los inconvenientes con las muestras enviadas a analizar, la determinación anatómica y taxonómica fue realizada en un grano grueso. Esta resolución es de todos modos concordante con algunos otros estudios con los que se

Figura II.2.18. Integridad de los especímenes escatológicos (totales)



Las líneas expresan los valores mínimos y máximos, y los puntos, los promedios. Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio.

Figura II.2.19. Integridad de los especímenes escatológicos de ANS y LA



Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio.

realizaron comparaciones y, sobre todo, con las preguntas que dirigen esta investigación. Sólo un 29% de los especímenes (28% en ANS y 29% en LA) pudo ser identificado en algún grado, al menos, por ejemplo, como “hueso largo de pequeño mamífero”. La identificabilidad parece decrecer a medida que aumenta el tamaño corporal de la presa. En todos los casos, aquellos especímenes que son identificables en algún grado corresponden a vertebrados pequeños. En realidad un único espécimen (un fragmento de diente, el único en el excremento 7/91/D de ANSm7) ha sido atribuido a mamífero de tamaño indeterminado. Los taxones más grandes, de estar presentes, no son identificables en absoluto. Como veremos abajo, tampoco han sido identificados entre los pelos atribuidos a presas.

En casi todos los conjuntos se identificaron roedores, generalmente pequeños, los que constituyen el taxón dominante en el 56% de los conjuntos (Tabla II.2.20). Estos taxones corresponderían a las clases ‘a’ y ‘b’ de pequeños mamíferos (*sensu* Andrews y Evans 1983, es decir, <1 kg), que en la Puna corresponden básicamente de los roedores pequeños. En un par de conjuntos se identificó un mamífero algo más grande, en estas áreas representados por roedores como los chinchillidos y lagomorfos. Hay además aves pequeñas representadas en cuatro conjuntos de ANS, en tres de los cuales parecen ser el taxón dominante. Finalmente, se han identificado lagartijas en dos conjuntos, uno de ANS y uno de LA. Como se dijo en la sección de metodología, las identificaciones que se intentaron hacer con un especialista padecieron de serios inconvenientes, por lo que no sólo estas determinaciones son de una escala gruesa sino que además otros vertebrados no consignados (por ej., batracios) tal vez no fueron identificados pero están representados en algún conjunto. De cualquier modo, las tendencias inferidas, consistentes con las determinaciones basadas en pelos, pueden considerarse como válidas y, aún en esta escala, la información que brindan es sumamente valiosa a los fines de esta investigación.

Tabla II.2.20. Taxones identificados en conjuntos escatológicos de ANS y LA¹

	ANS	LA
taxones		
mamíferos peq. clases 'a'/'b'	x x x x x x x x	x x x x x x x x x x x x x x x x
² mamíferos peq. clase 'c' ³		x
mamíferos (tamaño indet.)		x
aves	x	x x x
lagartijas	x	
vertebrado indet.		x x x x x x x x

¹ Negrita: predomina ese taxon (entre los identificados)

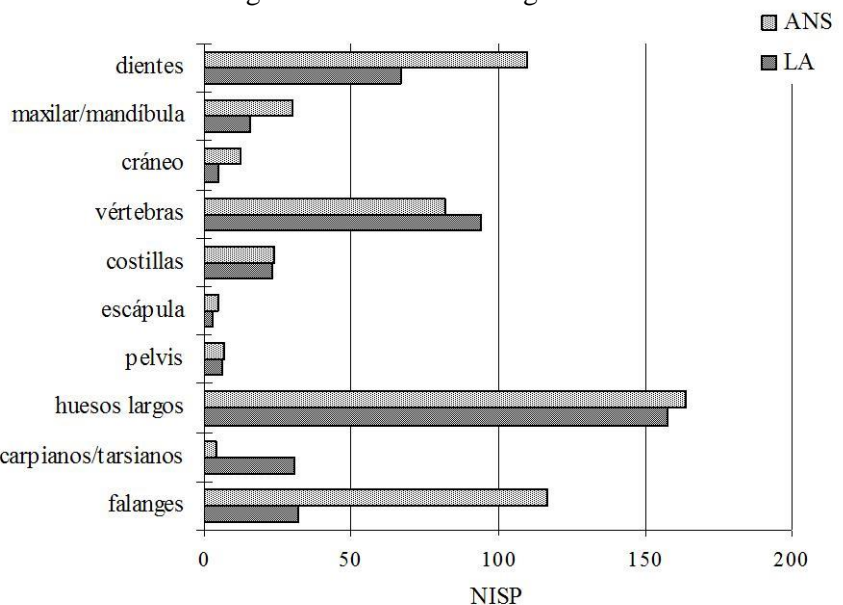
² Correspondientes a las clases 'a' y 'b' de pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, <1 kg.

³ Correspondientes a la clase 'c' pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, de 1 a 5 kg.

En cuanto a la representación anatómica, en general, los huesos largos son el grupo más común, seguidos, con una menor representación, por dientes, vértebras y falanges, en ese orden (Fig. II.2.20 y 21). Ninguno de los dientes se encuentra en los conjuntos dominados por ave, en los que en cambio se registró un pico. Las lagartijas están representadas por tres dentarios (aunque como vimos podría haber otros huesos no identificados).

Si bien pueden apreciarse algunas diferencias entre ANS y LA, especialmente la mayor abundancia relativa de falanges en ANS y la de carpianos/tarsianos en LA, las diferencias no son significativas (por ej., la gran abundancia de falanges en ANS se debe en gran medida a las

extremidades dis-tales recuperadas enteras en una de las fecas). Desde una perspectiva más general, puede inferirse un patrón similar: el esqueleto apendicular da cuenta de más de la mitad de los espe-címenes identifica- bles, siendo las vértebras y dientes los elementos más



representados del esqueleto axial.

Mientras que las frecuencias anatómicas son en general consistentes con otros estudios sobre carnívoros (por ej., Stallibrass 1990), las vértebras están menos representadas que en algunos reportes (por ej., Andrews 1990).

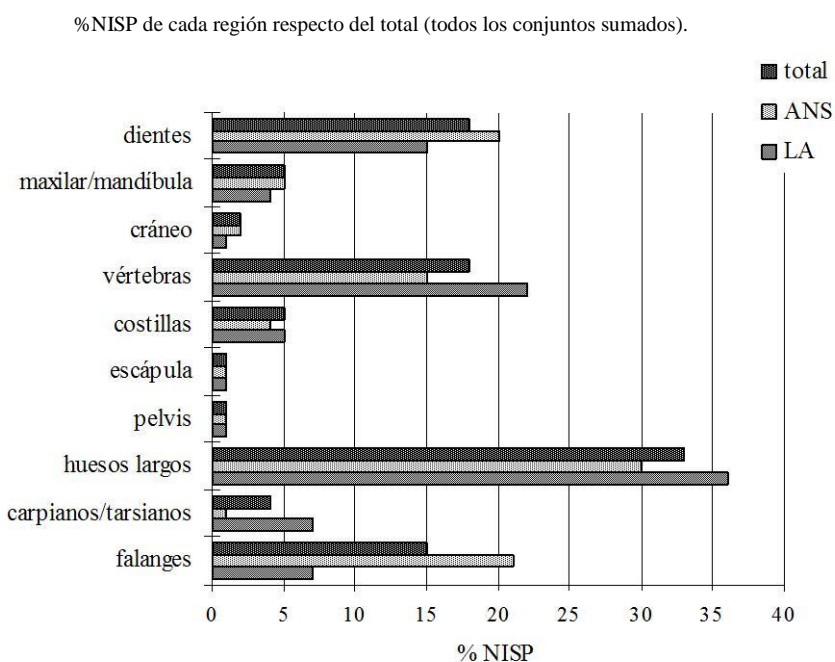
Dado que constituyen una de las partes anatómicas más susceptibles a la destrucción, esto sugeriría niveles más altos de atrición.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los ácidos digestivos no parecen haber causado un daño sustancial (ver abajo), es muy probable que esta atrición se deba principalmente a la acción masticatoria de los dientes.

Las falanges, contrariamente, son más abundantes que lo esperado de acuerdo a algunos otros estudios (por ej., Andrews 1990), lo que probablemente se relacione con el hecho de que muchos huesos de los pies se presentan protegidos por garras, piel y pelo (algo también observado por Payne y Munson 1985). Tanto la queratina de las garras y uñas como el pelo parecen ser más resistentes a la acción de los ácidos digestivos que el hueso. De hecho, algunos de los excrementos con mayor contenido de pelo presentaron una mayor preservación de los huesos. Además algunos de los especímenes articulados y cubiertos de tejidos fueron remojados y luego separados, y pudo observarse que presentan una menor intensidad de daños que el promedio.

Los dientes son también bastante abundantes y, a diferencia de algunos estudios (por ej., Andrews 1990), muchos están “articulados” (insertos en los alvéolos). Además, muchas mandíbulas y dientes no están tan fragmentados como lo que otros estudios reportan. Estos patrones estarían relacionados con la ingestión de las cabezas y los pies sin necesidad de mucha masticación. Comparadas con la región axial, estas partes no sólo son más pequeñas, sino que no tendrían tanto que ofrecer como para estimular una masticación más intensa (Payne y Munson 1985).

Figura II.2.21. Representación anatómica (%) en los conjuntos escatológicos de ANS y LA



Cabe mencionar también que los huesos largos están representados tanto por extremos como diáfisis. Sólo una mínima proporción de estos huesos tiene removidas las epífisis, y muchas de las diáfisis están representadas por astillas, siendo los cilindros poco comunes. Solamente algunos de los huesos largos más pequeños están completos.

En un nivel más general, los carnívoros tienden a producir un sesgo contra las partes craneales de los pequeños mamíferos respecto de las postcraneales, así como contra las partes más distales de las extremidades respecto de las proximales (Andrews 1990). Y una tendencia similar ha sido inferida en estas muestras. Debe destacarse que las proporciones informadas aquí son sólo tendencias aproximadas dada la baja resolución de las determinaciones, la que implica, entre otras cosas, que los metapodios fueron considerados entre los huesos largos. De todos modos, en tanto tendencias generales, pueden plantearse como válidas. La razón de partes postcraneales:craneales en el total de las muestras resulta en un promedio de 3,13, siendo éste algo inferior (2,60) en ANS y levemente superior (3,83) en LA. En general es muy variable entre conjuntos. Asimismo, hay muchos más huesos largos que falanges en comparación con lo esperado en un esqueleto completo (1,27 en ANS -asumiendo 56 falanges en 7/97/CZ- y 4,94 en LA), a pesar de la preservación de los pies por la queratina.

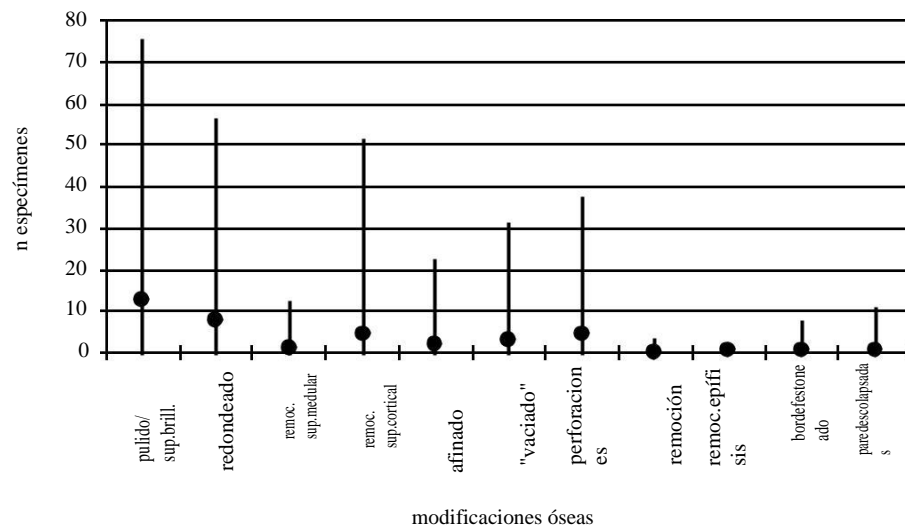
Finalmente, la feca adicional de ANSm8 analizada (8/92/A) contenía 113 especímenes, un tamaño similar al promedio de los conjuntos de ANS. En ella se identificó un 27% de los especímenes, correspondientes a roedores. En general, no presenta diferencias significativas respecto de las demás fecas analizadas.

Los daños

A diferencia de la fragmentación, y a pesar de la baja incidencia de tejidos protectores, las modificaciones por digestión no son muy importantes, ni en frecuencia ni en intensidad (Fig. II.2.22; ver Apéndice II.2.1.g y h). Esta es en realidad otra característica destacable de estos conjuntos.

En general, el daño predominante es un pulido superficial, muchas veces manifiesto meramente como una superficie brillante, identificado en un 14% de los especímenes (promedio; notar que para las modificaciones óseas no se consideran las 56 falanges inferidas en una la feca 7/87/CZ de ANS). Segundo en importancia está el redondeado, usualmente a lo largo de bordes rotos, un daño considerado típico de procesos digestivos (Andrews 1990). Le siguen, con una incidencia promedio <5%, la corrosión de la capa superficial cortical, las perforaciones producidas por la corrosión de ácidos digestivos y el “vaciado” de huesos o secciones de hueso tubulares

Figura II.2.22. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos (totales)



Las líneas expresan los valores mínimos y máximos, y los puntos, los promedios. Incluye todos los conjuntos sumados de las dos áreas de estudio. Abreviaturas usadas: "sup.": superficie; "brill.": brillosas; "remoc.": remoción.

(usualmente huesos largos), que presentan las paredes internas de la cavidad adelgazadas. Otras modificaciones, con una incidencia aún menor, incluyen el afinamiento sustancial de algún área o pared del hueso (de lo que el "vaciado" es un caso) y la corrosión de la superficie medular. Un incisivo de roedor de ANS estaba decolorado. Además, algunos especímenes simplemente se desintegraron al intentar manipularlos, lo que se registró en cuatro fecas de ANS (4/58/D, 7/87/CS, 7/87/DE y 7/87/DK, y también en la feca extra analizada 8/92/A) y dos de LA (3/11/H y 7/35/A).

Otros daños, con una incidencia igual o menor a 1% (promedio), han sido producidos por acción mecánica y por lo tanto pueden ser atribuibles tanto a masticación como a digestión. Estos consisten en paredes colapsadas, bordes festoneados (aplastados y formando "flecós" perpendiculares al borde), y remoción de áreas del hueso, incluso algunos huesos largos sin epífisis, aunque debe recordarse que podría tratarse de elementos no fusionados (no identificados como tales dado su estado), y que hay tanto epífisis como diáfisis en los conjuntos. Es destacable que no se identificaron marcas de dientes en estos especímenes escatológicos, excepto tal vez por un único caso dudoso de ANS (un espécimen de 7/87/DK). Esto difiere de lo que Andrews (1990), Stallibrass (1990) y otros han observado: básicamente que los cánidos son el único grupo de carnívoros que consistentemente dejan marcas de mascado en los especímenes que han ingerido. Finalmente, algunos especímenes provenientes de al menos dos fecas de ANS (5/70/A y 8/B5/AB) presentaron aparentes trazas de quemado; si bien otros procesos químicos podrían

haber causado estas alteraciones (básicamente de coloración), esto sería también concordante con la posibilidad de que se trate de carroñeros que usan restos faunísticos descartados por humanos como fuente.

Hasta aquí me he referido al total de especímenes analizados, pero hay interesantes variaciones entre conjuntos y también entre ambas regiones. La intensidad de los daños por digestión varía mucho dentro de cada conjunto y entre ellos, lo que en parte se debería al pelo y la queratina actuando como protección. Otros factores que pueden incidir son la proximidad de los especímenes a la pared del estómago durante la digestión y el tiempo de digestión, el cual puede estar relacionado a la abundancia de alimento disponible (Mayhew 1977, Andrews 1990). También podría haber variaciones a mayor escala, tales como las relacionadas a la disponibilidad estacional de presas, aunque éstas están más allá de los alcances de este estudio.

Debe tenerse en cuenta que muchas de las principales excepciones a la tendencia modal son conjuntos de $n < 20$, por lo que los porcentajes suelen estar inflados respecto de conjuntos más grandes. Cabe destacarse asimismo que el conjunto correspondiente a la feca de ANS asignada a probable perro (3/53/F), que no es significativamente distinta a las demás respecto a su tamaño y composición, tampoco presenta una tendencia significativamente diferente al promedio en lo que respecta a las modificaciones, excepto tal vez la levemente mayor incidencia de perforaciones

químicas por ácidos digestivos. El conjunto ANSm8 adicionalmente analizado por corresponder probablemente a puma (8/92/A) tampoco difiere significativamente de los demás en lo que respecta a los daños.

En general, a diferencia de la fragmentación extrema y el diminuto tamaño de la mayor parte de los especímenes, las modificaciones por di-

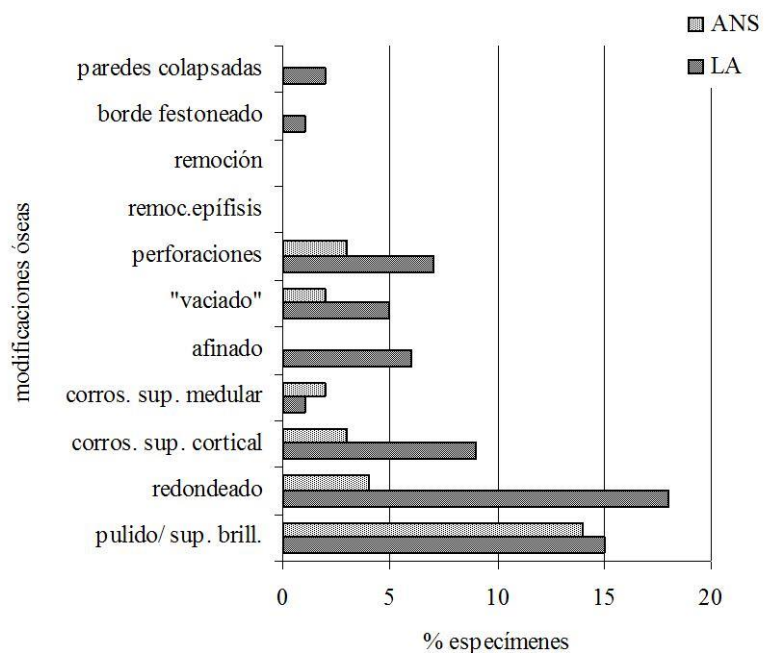
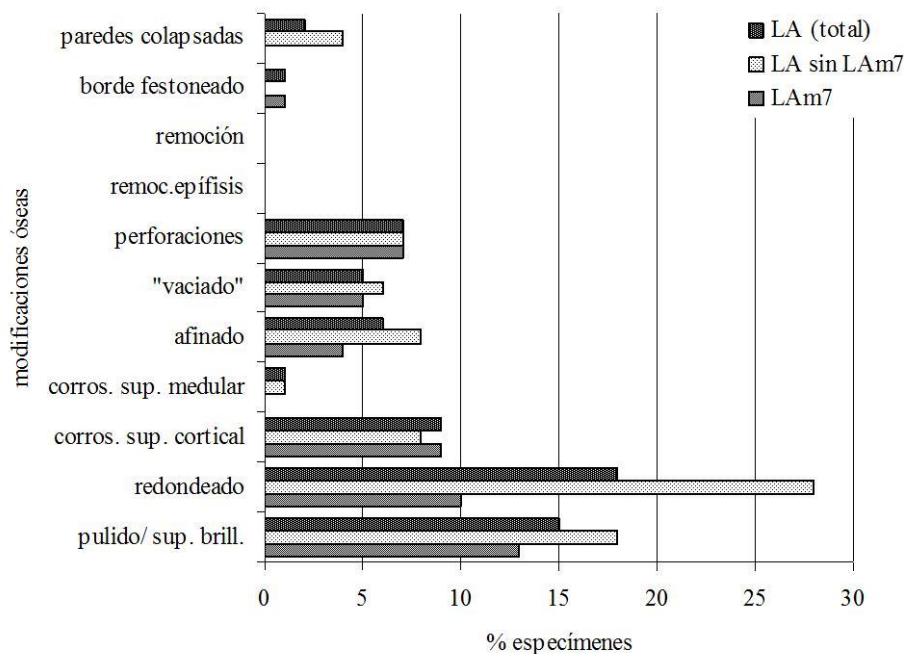


Figura II.2.24. Modificaciones óseas en los conjuntos escatológicos de LA

Abreviaturas usadas: "sup.": superficies; "brill.": brillosas; "corros.": corrosión; "remoc."remoción.



gestión no ocurren en proporciones significativas. Sin embargo, en términos relativos, los especímenes de LA están mucho más afectados por daños por digestión que los de ANS (Fig. II.2.23). Además, mientras que el pulido prevalece claramente en ANS, es el redondeado el que predomina en LA, aunque el pulido es también importante. El redondeado no sólo es más frecuente sino también más intenso en LA. Otras modificaciones por digestión son también más comunes que en ANS, donde todas excepto el pulido tienen una incidencia promedio < 6%.

Debe destacarse que cerca de la mitad del total especímenes de LA provienen de una única feca, la 7/35/A, por lo que para explorar si esto incide significativamente se graficó en forma separada a las demás (Fig. II.2.24). Como allí puede verse, las principales diferencias son la mayor incidencia de redondeado y, en menor medida, pulido en las fecas de las demás madrigueras, por lo que esta tendencia puede considerarse como válida para la región. Sin embargo, debe destacarse también que en LAm7 el pulido es más común que el redondeado, aunque a diferencia de los conjuntos de ANS, el redondeado sigue siendo importante en este conjunto (con una incidencia de 10%), y otras modificaciones por digestión tienen frecuencias relativas más altas que en aquella región y más similares a otros conjuntos de LA.

En suma, con la resolución taxonómica con que contamos para las fecas no puede establecerse una relación significativa entre tipo de predador y modificaciones óseas. Esto tal vez sería posible

con identificaciones más finas del carnívoro a partir de análisis de ácidos biliares o, mejor aún, de ADN. Sin embargo, la ponderación de fecas en las que los zorros (principales formadores de este registro escatológico) fueron descartados no reflejó sustanciales diferencias, por lo que puede pensarse que la variación entre conjuntos no se relaciona sólo con la especie en cuestión sino también con otros factores, que pueden ser desde circunstanciales, como la ingestión diferencial de pelo y queratina que actúa como protección, hasta más estructurales, tales como algunas de las propiedades ecológicas que distinguen a ANS de LA.

Otros contenidos

Los resultados del análisis de los contenidos vegetales de las fecas de ANS se presentan en la Tabla II.2.21. Sólo pudieron determinarse restos vegetales en una feca de ANSm3 (la única analizada de este sitio), una de ANSm5 (*ídem*) y 3 de las 12 analizadas de ANSm7, y todos los especímenes determinados resultaron ser de gramíneas (Rodríguez 2000). Estos vegetales son accesorios de la dieta de los carnívoros, usados como purgantes (P. Perovic com. pers. 2002). Tanto la escasez de vegetales en general (identificables en sólo 31% de las fecas abiertas), como la de frutos en particular, siendo éstos tan comunes en la dieta de los carnívoros de otras regiones, son resultados novedosos y muy significativos para la ecología de estos carnívoros, y ciertamente también para la historia tafonómica del registro arqueobotánico de la región. Un próximo paso previsto en esta investigación es analizar las muestras de LA, donde macroscópicamente se observaron más semillas.

Tabla II.2.21. Contenidos vegetales de las fecas de ANS

Basada en Rodríguez (2000).

madriguera	feca	muestra	parte	taxón
ANSm3	3/53/F	-	caña florífera	<i>Deyeuxia rigescenes</i> - Poaceae o Gramineae
ANSm5	5/70/A	-	caña florífera	<i>Distichlis</i> sp.- Poaceae o Gramineae
ANSm7	7/87/CV	I	lámina foliar	<i>Festuca ortophylla</i> - Poaceae o Gramineae
		II	lámina foliar	<i>Festuca ortophylla</i> - Poaceae o Gramineae
	7/87/DA	-	lámina foliar	<i>Deyeuxia crista</i> - Poaceae o Gramineae
	7/87/DD	-	semillas muy pequeñas	(posiblemente gramínea)

En cuanto a los pelos contenidos en las fecas, la mayor parte de las muestras contenía micromamíferos, que en esta región corresponden a roedores (Tablas II.2.17 y 18, basadas en el informe de Perovic 2002). Esto es concordante con los análisis de restos óseos. Más específicamente, las proporciones en que están representadas los pelos de micromamífero,

chinchillidos/lagomorfos y en un caso una pluma de ave (que quedó incluida en la muestra a pesar de que se habían preseleccionado sólo pelos, por lo que su proporción no necesariamente es representativa) se corresponden con las determinaciones del material óseo.

Es destacable la ausencia de pelos de mamíferos más grandes, como los artiodáctilos, en estas muestras, a pesar que son dominantes en los conjuntos transportados. Esto es de todos modos concordante con el hecho de que entre los carnívoros que generaron estas fecas predominan los carroñeros, y que éstos usarían frecuentemente carcasas ya procesadas por predadores como humanos y pumas, por lo que no es esperable que ingieran piel y pelo en la misma proporción que en el caso de las presas cazadas, que además, siendo tan pequeñas, tienen una razón más alta de piel por masa corporal.

Mientras que Rodríguez (2000) reporta el ablandamiento del material vegetal por los jugos digestivos, Perovic (2002; Vázquez et al. 2000) informa que el proceso de digestión no afecta en nada la estructura del pelo a nivel “óptico”, y probablemente tampoco a nivel “electrónico,” y que no quedan trazas en el pelo mismo de su paso por el tracto digestivo. Esto confirma las apreciaciones antes mencionadas respecto de la resistencia de la queratina, y sugiere que la depositación de pelo de origen escatológico en depósitos arqueológicos sólo puede identificarse si se conserva la matriz de las fecas.

Variabilidad de los casos analizados

Los distintos conjuntos descriptos hasta aquí son muy variables en distintos aspectos. A modo de síntesis de este capítulo, y con un énfasis en esta variabilidad, se sintetizan a continuación las principales características de los mismos, antes de pasar a la modelización de la acción de carnívoros. La importancia de considerar cada caso reside en la posibilidad de reconocer la variabilidad esperable para los procesos tafonómicos aquí estudiados.

Comenzaremos por las madrigueras de Antofagasta de la Sierra:

- ANSm2 se distingue del promedio de los conjuntos transportados en una serie de aspectos. Consiste en un conjunto de tamaño importante y con la mayor densidad de especímenes por unidad de área. Asimismo, presenta la mayor abundancia de camélidos, y este subconjunto, si excluimos los más pequeños (NISP <5), es el que tiene mayor proporción de huesos con daños de carnívoro. Los materiales enterrados podrían resultar de la actividad de los roedores, aunque también es posible que esto se relacione con la ocupación sucesiva del abrigo durante más de un

evento de aprovisionamiento y transporte. Esto último parece plausible de acuerdo a la relativamente alta concentración de especímenes y al MNI (>1). Sin embargo, el mayor MNI podría ser resultado de que las fuentes no hayan sido carcasas completas sino restos descartados por pobladores humanos, lo que puede redundar en un mayor número de individuos-fuente para la misma cantidad de alimento transportada. De hecho, este es el único subconjunto con claras trazas de procesamiento humano.

Como vimos arriba, lo extensivo de las modificaciones por carnívoros sugiere, junto a otras líneas de evidencia, la posibilidad de que se trate total o (más probablemente) parcialmente de perros. El hecho de que una feca de una letrina adyacente (ANSm3) haya sido identificada como de probable perro es concordante con esta posibilidad. Sin embargo, otras variables relevadas en los camélidos de ANSm2 (tales como una representación anatómica relativamente incompleta y con predominio del esqueleto apendicular, y una mayor proporción relativa de partes axiales mascadas respecto de las apendiculares) se observan también en los de otras madrigueras, y además los daños predominantes en este conjunto son leves, algo que no sería concordante con la acción de perros (aunque esta puede ser muy variable).

En suma, y como vimos antes, puede tratarse de: a) que los perros tuvieran una incidencia en la formación del conjunto, o b) que no. En el primer caso, puede tratarse de: a.1) que hayan incidido en conjuntos descartados en puestos humanos, previamente a su transporte y acumulación en el abrigo por carroñeros silvestres, a.2) que hayan acumulado este conjunto ellos mismos, sin intervención de los carnívoros silvestres (o con éstos carroñeándolo luego de su acumulación por los perros), o a.3) que los perros carroñearan un conjunto acumulado previamente por carnívoros silvestres. De las tres posibilidades, sobre la base de lo que conocemos sobre los perros, la segunda es algo improbable, y la tercera lo es más aún. En el segundo caso (b), los perros no habrían incidido, y lo que observamos sería el patrón de carroñeros silvestres frente a carcasas-fuente muy desorganizadas. Por todo lo expuesto hasta aquí, considero que las alternativas a.1 y b son las más probables.

- ANSm3, que sólo contenía excrementos, probablemente haya funcionado como letrina, aunque no muy sistemáticamente, ya que sólo contenía unas pocas unidades. Se localiza a escasos metros de ANSm2. Este es el único caso en que se detectó una feca que posiblemente corresponda a perro. Sus contenidos, sin embargo, no parecen ser sustancialmente diferentes al de las demás fecas.
- ANSm4 contenía un conjunto transportado, consistente exclusivamente en partes de camélido (éste es el único conjunto mono-taxón). Presenta una relativamente baja proporción de daños de

carnívoro, lo que puede relacionarse con la alta cobertura por tejidos como el cuero (ver Nasti 1994-1995). También en este conjunto hay partes de más de un individuo-fuente, correspondientes a los pies. Esta madriguera, como ANSm2, es adyacente a otra que sólo habría funcionado como letrina.

- ANSm4bis es precisamente esa letrina: contenía únicamente excrementos, aunque como en ANSm3, se trataba de unos pocos (sólo 4 unidades, el conjunto de excrementos más pequeño de la región). Aparentemente ninguno corresponde a félidos.

- ANSm5 contenía el conjunto transportado más grande, el cual está dominado por ovicápridos. A diferencia de ANSm2, aproximadamente la mitad de los especímenes estaban depositados en el talud, si bien todos parecen corresponder a un mismo individuo, que está casi completo. Esto da cuenta de la alta razón de partes por individuo en comparación con el resto de las madrigueras. Puede pensarse que este animal murió naturalmente y fue aprovechado por los carroñeros. Sin embargo, también es posible que haya sido muerto y aprovechado primariamente por un predador como el puma. Esto sería consistente con el hecho que, aunque el conjunto presenta el menor índice de daños de carnívoro, es el único en que las marcas dominantes son las perforaciones, daño relativamente intenso. De todos modos, la distribución de los daños podría tener relación con la cubierta de los huesos por tejidos, en particular por cuero, como en ANSm4. En esta madriguera también se registraron fecas de carnívoro, muchas de ellas posiblemente de puma, lo que sería concordante con lo observado en el conjunto transportado.

- ANSm6 es un caso algo problemático. El emplazamiento del abrigo se aleja un poco del promedio (por ej., está más cerca de la vega), y contiene sedimento carbonoso y material arqueológico. Esto puede estar sugiriendo un registro natural y uno cultural promediados. Pero no se trata de una estructura de combustión definida y, por otra parte, la adyacencia de sitios y abundante material arqueológico sugiere la posibilidad del ingreso de sedimento quemado y artefactos por causas naturales (la ausencia de huesos quemados es coherente con esto). Además, se trata del conjunto transportado más pequeño, aunque como vimos, no todo el material en el área de dispersión fue recogido. Como en otros conjuntos con camélidos, se registraron daños de carnívoro y de roedor, pero a diferencia de ellos es mayor la proporción de daños por agentes indeterminados. Esta baja integridad del conjunto también ha sido observada en otros indicadores, como la más alta fragmentación observada entre estas madrigueras. Finalmente, este es el único subconjunto de camélidos en que se registraron partes de la cabeza. Una posibilidad, aunque es sólo especulativa en tanto no se registre un número más importante de casos en esta situación, es que ello se relacione con la adyacencia de corrales que acortarían mucho la distancia de transporte

respecto de las demás madrigueras.

- ANSm7 es el único caso de Antofagasta de la Sierra que parece haber funcionado como letrina de modo sistemático (dada la gran cantidad de excrementos, que se hallaban incluso enterrados), y además presenta material óseo en el talud. De esta madriguera proviene la mayor parte de especímenes escatológicos, ya que tiene muchas fecas y cada una contiene además muchos huesos. Algunas de las fecas, si bien no muchas, posiblemente correspondan a puma.

Esta madriguera también se distingue de los demás casos en que son los huesos de ave los que predominan en el conjunto transportado. Su aprovechamiento parece haber sido intenso de acuerdo a la proporción de especímenes dañados por carnívoro, aunque debe tenerse en cuenta que la misma acción tiene más probabilidades de dejar improntas en estos huesos que en los de mamíferos. La acción de pequeños carnívoros sobre aves es un tema que merece consideración, y sin embargo ha sido relativamente poco investigado (pero ver Cruz 2000).

- Finalmente, el conjunto transportado de ANSm8 presenta una buena integridad, y tiene la mayor proporción de daños de carnívoro. Pero en este caso las marcas más representadas son los surcos, y sólo aquí se registraron marcas sobre el periostio de los especímenes. Es decir, el daño de carnívoros es abundante pero en general leve. También se registraron algunas fecas de carnívoro, muchas de las cuales podrían corresponder a puma. Sin embargo, el hecho que las modificaciones de carnívoro sean predominantemente leves sugiere que no serían los principales acumuladores del conjunto transportado. Es pertinente mencionar que muy cerca de esta madriguera se avistó la cría de zorro gris. Debe recordarse que en ANSm8 no se pudo acceder al fondo de la cueva, por lo que los conjuntos transportados y escatológicos estarían algo subrepresentados.

Respecto de las madrigueras del valle de El Bolsón:

- LAm2 es la letrina con mayor proporción de fecas de carnívoro indeterminado. La feca abierta de esta letrina no contenía huesos.

- LAm3 es la letrina con más fecas de todas las regiones relevadas. La cantidad de excrementos (más de 400) es más de tres veces mayor que el conjunto de fecas más grande de ANS (ANSm7). Este es el único caso en la región donde se han identificado algunas fecas que parecen corresponder a gatos (sólo hay una feca más en LAm2, pero es más ambigua). Pero a pesar de la cantidad de fecas en este abrigo, muchas no contenían huesos y las demás tenían relativamente pocos. Las modificaciones por digestión son relativamente intensivas y extensivas, comparadas

con los conjuntos escatológicos de ANS. Este es además uno de los dos casos que además de fecas contenía algunos huesos. Sin embargo, la relación de los mismos con los carnívoros es algo ambigua. Parte de los materiales en este abrigo no pudieron alcanzarse y no fueron recolectados.

- LAm4 sólo contiene unas pocas fecas, que corresponderían a zorro y/o mustélido. El excremento muestreado no tenía contenidos óseos.
- LAm5 también consiste en un pequeño conjunto de excrementos de zorro/mustélido. Nuevamente, como en LAm2 y 4, la feca seleccionada para su análisis carecía de contenidos óseos.
- LAm7, una oquedad dentro de una cueva, contenía tanto heces como huesos. Los materiales provienen de un sondeo realizado en la misma. Si bien algunos de los huesos tenían marcas de mascado, muchos parecen derivar de egagrópilas (comunes en el depósito). La integridad del depósito es baja, y los búhos parecen en efecto haber tenido una participación importante en su formación. Las fecas, en general más grandes que el promedio de la región, corresponderían a zorro y/o puma (si así fuera, sería el único caso con este félido).

La feca muestreada, atribuida a zorro, contenía muchos más huesos que el promedio del resto de las madrigueras del área, incluso si medimos esta abundancia en términos relativos (respecto del volumen de la feca). Ella sola da cuenta de cerca de la mitad del total de huesos escatológicos recuperados en las fecas muestreadas de toda la región. En esto, es más similar a las de ANS que al resto de las fecas de LA. Los daños por digestión son sin embargo más frecuentes que en ANS, aunque como en aquella región, predomina el pulido por sobre el redondeado (como es común en los conjuntos de LAm3).

En el próximo capítulo, la acción de los carnívoros en la Puna y su Borde será modelizada sobre la base de la información aquí presentada y aquella resumida en el capítulo previo, para poder así aplicar este modelo al registro arqueológico de ICc4 y QS3, lo que será abordado a su turno en el capítulo II.4.

II.3. Un modelo sobre la acción

tafonómica de carnívoros en la región

A continuación se describe el modelo generado sobre la acción tafonómica de los carnívoros de la Puna, basado en modelos como los presentados en el capítulo I.2, con las excepciones allí señaladas, y principalmente en información sobre su comportamiento y ecología y la de la Puna en general (capítulo II.1), así como en mis estudios actualísticos sobre el registro fósil moderno de los mismos en la región (capítulo II.2). Este modelo general, que considera las especificidades de los carnívoros locales, está compuesto en realidad de diferentes modelos más particulares relativos a las diferentes unidades de análisis tratadas aquí y las expectativas relativas a cada una de ellas (capítulo I.2): el emplazamiento de las acumulaciones faunísticas por carnívoros y su distribución en el espacio, las características de los conjuntos tanto transportados como escatológicos, y las de los especímenes en sí, particularmente en lo que hace a los patrones de daños.

Emplazamiento de las madrigueras

La importancia de evaluar el emplazamiento de las madrigueras reside en la posibilidad de generar expectativas sobre la distribución diferencial de los conjuntos acumulados por carnívoros en el espacio, y así evaluar qué sitios arqueológicos tienen más chances de estar afectados por estos procesos tafonómicos. Esto se relaciona con la potencial superposición de intereses entre carnívoros y humanos por los mismos recursos, en este caso topográficos.

El interés de esta investigación ha estado siempre centrado en los abrigos rocosos y, de acuerdo con sus objetivos, las prospecciones actualísticas estuvieron dirigidas a la detección de madrigueras en estos *loci* en determinadas áreas. Esto impone ciertos límites a las inferencias generadas. Concretamente, la muestra estudiada no comparte una propiedad inherente al registro fósil: su continuidad en el espacio, basada a la vez en una concepción del comportamiento mismo de los agentes como continuo. Por ello, no es representativa de todos los emplazamientos posibles de madrigueras, ni de toda la diversidad de espacios que abarca el rango de acción de los carnívoros involucrados, ni de todos los procesos tafonómicos que pueden generar en el registro

arqueológico, como es el caso de los sitios a cielo abierto. De todos modos, dada la cantidad de espacio relevado y las recurrencias observadas en él, es posible plantear algunas conclusiones provisionales en lo que concierne a la distribución de estos procesos tafonómicos, que funcionan como expectativas sobre las chances de que un abrigo dado sea más o menos utilizado por carnívoros. Es esperable que nuevos estudios puedan poner estas expectativas a prueba y refinarlas en una escala espacial más amplia, lo que requiere de trabajos de campo específicamente destinados a tal fin. En cualquier caso, aquí se enfatizan las regularidades más recurrentes y que en muchos casos son concordantes con información bibliográfica sobre otras áreas.

Dado que los abrigos son el destino final de las trayectorias de transporte de alimento de los carnívoros, aquí se partió de la expectativa de que éstos serían utilizados para establecer sus madrigueras, y que dentro de ellos la acción tafonómica predominante sería aquella relacionada con la acumulación activa de partes esqueléticas.

Los resultados descriptos en el capítulo previo son en general concordantes con estas expectativas (ver también Mondini 1995a, 2001, 2002). Algunas áreas, sin embargo, no presentaron madrigueras en abrigos rocosos, al menos en las zonas prospectadas. El caso más notable es el de la Puna de Jujuy, particularmente el área de Susques, que fue intensamente prospectada. La metodología de prospección fue la misma utilizada en las demás regiones, y otras variables como el rango altitudinal abarcado y, notablemente, la disponibilidad de abrigos, tampoco son diferentes. Aún no sabemos qué factores dan cuenta de esta diferencia, y esta es ciertamente una de las preguntas más relevantes que esta tesis dejará abiertas para ser investigadas en el futuro.

Por otra parte, vimos que los abrigos que sí son utilizados por los carnívoros son en efecto usados para establecer sus madrigueras, aunque también específicamente como letrinas. Por ello, si bien la expectativa de acumulación activa como principal resultado tafonómico se sostiene, la misma se debe no sólo al transporte *stricto sensu* sino también a la depositación de conjuntos óseos a través de excrementos. Estos temas se retoman abajo.

Las expectativas también planteaban una serie de factores ecológicos que podían introducir variabilidad en estos patrones: la disponibilidad diferencial de abrigos y la competencia por ellos, y niveles de atrición que pudieran contrarrestar los efectos de la acumulación. Ambas condiciones parecen, en efecto, generar variabilidad en los casos analizados, aunque el último será tratado en detalle cuando abordemos los conjuntos óseos.

Analizaremos primero las principales recurrencias en el emplazamiento de las madrigueras. Como

vimos en el capítulo previo, entre los principales factores en estas recurrencias está la proximidad (≤ 1 km) al agua permanente y relativamente abundante y a asentamientos humanos, los cuales pueden funcionar como parches de presas y carroña (en el caso de áreas de descarte de restos animales) concentrados y/o predecibles en el espacio. Vimos que en las áreas de la Puna de Catamarca donde no se registraron madrigueras en abrigos o bien no hay abundante agua permanente (como en la Quebrada Seca, ANS, recientemente afectada además por una larga sequía), o bien no hay puestos humanos muy próximos (como en la sección superior de Las Pitás, ANS, y la quebrada de Las Lozas, Chaschuil). En cambio las madrigueras resultaron más comunes donde se dan ambas condiciones (como en la cuenca del Punilla y el sector medio de Las Pitás, ANS), incluso a veces muy cerca de las zonas donde no se registró ninguna. El agua como factor recurrente en la localización de las madrigueras también ha sido observado para otras especies de zorro (Henry 1996, entre otros). Una aparente excepción a este patrón es ANSm9, aunque este sitio, usado principalmente como letrina, sí está cerca de un puesto humano. Puede pensarse que uno u otro factor de localización serían relevantes particularmente para las madrigueras reproductivas, y no tanto para las letrinas, que pueden generarse en cualquier punto del rango de acción de los carnívoros. En una escala más pequeña, muchas veces (aunque no siempre) la localización de las madrigueras también se asocia a una buena visibilidad de las vías de tránsito de animales o a alguna explanada adjunta al abrigo.

Todo esto sugiere un emplazamiento de las madrigueras en función de recursos críticos, lo que coloca a esta variable entre aquellas que presentan una potencial equifinalidad: el uso de refugios naturales así localizados es común a carnívoros y humanos (al menos bajo ciertas condiciones: ver por ej. Yacobaccio 1991a). Esto es especialmente esperable en contextos en que, como la Puna, los recursos se distribuyen de manera heterogénea en el paisaje, y los críticos suelen presentarse concentrados en el espacio.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la proximidad a estos recursos puede ser producto de un sesgo de muestreo. Específicamente, sería importante muestrear más áreas donde no haya ni agua permanente ni puestos humanos próximos para evaluar si efectivamente las madrigueras allí son menos abundantes o están ausentes. Incluso sería importante evaluar en el futuro estratos del paisaje sin ocupación humana para relevar los contenidos de madrigueras donde los basurales humanos no sean una fuente importante de alimentos para los carroñeros. De todos modos, dada la importante superficie relevada hasta ahora a través de diferentes regiones, puede plantearse que la cercanía a recursos críticos como el agua y las fuentes predecibles de alimento (presas o carcasas) son un patrón que probablemente dé cuenta de mucha de la variabilidad en la localización de las madrigueras de los carnívoros de la Puna. Una línea de evidencia

independiente, la información sobre la ecología de estos predadores (por ej., Henry 1996), refuerza aún más estas conclusiones.

Puede pensarse también en la posibilidad de que, al menos en la Puna Salada, las madrigueras se localicen en las áreas relativamente más bajas, correspondientes al área de tolar, ya que excepto por el ambiguo caso de A7-SB en Chaschuil, no se registraron madrigueras por encima de los 3700 msnm.

Hasta aquí me he referido a factores de localización relacionados con recursos cuya distribución pudo variar en el tiempo. Esto plantea la necesidad de evaluar su distribución potencial pasada si queremos extender las expectativas que se derivan de este modelo al registro arqueológico. Por otra parte, garantizados los recursos críticos, la distribución de las madrigueras parece ser función, al menos en parte, de la disponibilidad de abrigos rocosos, tal como predecían las expectativas planteadas para esta unidad de análisis. Los recursos topográficos pueden considerarse como constantes, al menos en la escala temporal que nos interesa aquí, que básicamente abarca los últimos 10 u 11 mil años, y esto los hace muy relevantes para modelar la distribución de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros.

En las áreas donde los abrigos rocosos son abundantes, como en la cuenca del río Punilla (ANS), todas las madrigueras registradas se encontraron en ellos. En cambio, allí donde no están disponibles o son muy escasos, como en la cuenca del río Cazadero Grande (Chaschuil), se hallaron madrigueras cavadas en el sedimento. Si bien, como vimos, las prospecciones se orientaron a los abrigos y no buscaron relevar este otro tipo de emplazamiento, esto plantea una diferencia relevante que habrá que seguir investigando. Los abrigos rocosos son los sustratos más estables donde pueden formarse madrigueras, y esto los hace susceptibles de una mayor tasa de reutilización (Binford 1981). La redundancia ocupacional de estos *loci* es entonces función, al menos en parte, de la disponibilidad de rocas (y de la tasa de colapso en el caso de las madrigueras cavadas).

Sobre la base de todo esto, ANS/LA y Chaschuil parecen representar dos situaciones diferentes. En la primera, la alta disponibilidad de abrigos propicia la probabilidad de que relativamente muchos abrigos por unidad de área sean usados por los carnívoros, y por lo tanto que en principio haya más chances potenciales de alternancia ocupacional con humanos, aunque la tasa de tal alternancia en un *locus* dado dependerá también de la densidad de animales en relación con la abundancia de abrigos y de la localización de éstos en los lugares preferidos, entre otras cosas.

En Chaschuil, en cambio, la escasez de abrigos hace más probable una distribución no tan

concentrada de muchas madrigueras: aquellas que no usan un rasgo topográfico fijo (las cavadas), y los conjuntos fósiles en ellas acumulados. Teniendo en cuenta la localización en función de recursos críticos, que en la Puna se presentan concentrados en el espacio, allí donde los abrigos rocosos son escasos es esperable una redundancia genérica en las ocupaciones por carnívoros y humanos, es decir, que las madrigueras cavadas y los sitios arqueológicos se localicen en la misma zona pero no necesariamente en los mismos *loci*. Sin embargo, los pocos abrigos disponibles podrían ser altamente requeridos (incluso tal vez los carnívoros sean menos selectivos respecto de su tamaño), siendo esperables en ellos una relativamente alta tasa de alternancia ocupacional. Podemos esperar entonces que el registro arqueológico de estos *loci* sea más afectado por la acción de carnívoros en el tiempo, lo que redundaría no sólo en una baja integridad sino también en una baja resolución (es decir, los diferentes eventos serían difíciles de distinguir). De todos modos, teniendo en cuenta que A7-SB no es un caso muy confiable en tanto madriguera, esto es tan sólo una expectativa que deberá ser contrastada en el futuro.

Un factor que sí ha resultado muy recurrente en todos los casos analizados es el tamaño de los abrigos: aquellos pequeños tienden a ser preferentemente seleccionados por los carnívoros (ver también Stiner 1992). Incluso aquellos que abarcan una mayor superficie tienden a ser estrechos, o bien de escasa altura. Esto implicaría en principio una baja superposición de intereses entre carnívoros y humanos por los recursos topográficos, ya que los humanos tienden a ocupar espacios algo más amplios. Sin embargo debe tenerse en cuenta todo el rango de variabilidad en los abrigos seleccionados por los últimos, ya que éste puede ser más amplio de lo que usualmente pensamos, lo que redundaría en la superposición parcial (aunque mínima) de las madrigueras con materiales e incluso sitios arqueológicos. En contextos modernos, esta superposición parece ser más común en abrigos pequeños que en los más grandes. Para casos arqueológicos, es importante considerar que si bien los abrigos son relativamente estables en tanto rasgos topográficos en la escala temporal implicada, la colmatación de los mismos con sedimentos puede hacer variar (incluso sustancialmente) sus dimensiones.

Otras características de las madrigueras, como la altura sobre el nivel de base local y el tipo de emplazamiento (por ej., en derrumbes), son en cambio más variables en función, al menos en parte, de la disponibilidad de recursos topográficos de cada área.

En suma, estos patrones en condiciones variables de disponibilidad de abrigos y otros recursos resultan útiles para evaluar la probabilidad de uso de un abrigo dado por carnívoros. Debe tenerse en cuenta que si bien funcionan como condiciones necesarias (o, más precisamente, importantes), no son suficientes, ya que en algunas áreas (como Susques) se cumplen y sin embargo no se

registran madrigueras. Aún así, si tenemos esto en cuenta, estos factores pueden usarse para predecir la distribución potencial de los conjuntos fósiles acumulados por carnívoros y, por lo tanto, las probabilidades diferenciales de alternancia ocupacional en los sitios arqueológicos de la región, tanto en términos de cantidad de *loci* en el espacio como de tasa a lo largo del tiempo.

Transporte y acumulación activa de conjuntos óseos

Muchas de estas madrigueras contenían conjuntos faunísticos transportados, que en general consisten de unos pocos huesos (Mondini 1995a y b, 2001, 2002). El tamaño de los conjuntos faunísticos es precisamente uno de los criterios tradicionalmente usados para determinar el origen humano de un conjunto, en cuyo caso se esperaba la presencia de una cantidad relativamente importante de huesos. Dada la ambigüedad de este criterio y el hecho de que no siempre se encuentra alguna otra traza humana, se planteó la necesidad de conocer el tamaño de las acumulaciones generadas por otros agentes (Hill 1989). En el caso de la Puna y su Borde, se observa un tamaño recurrentemente pequeño en los conjuntos transportados por los carnívoros, más aún si consideramos el área de depositación estrictamente dentro de los abrigos (lo que los hace comparables con los provenientes de muchas excavaciones arqueológicas, que frecuentemente no incluyen el área de talud). Esto se relaciona, entre otras cosas, con el pequeño tamaño corporal de la mayor parte de las especies en cuestión, y posiblemente también con el hecho de que no son carnívoros sociales.

Sin embargo el problema del tamaño de los conjuntos es bastante más difícil de evaluar, y hoy sabemos que este criterio puede ser muy ambiguo. Un factor a considerar es que frecuentemente no excavamos depósitos arqueológicos completos sino sólo algunas cuadrículas, por lo que es interesante estimar la densidad de huesos por área y no sólo su cantidad total. En la Puna, a pesar de las diferencias absolutas, la densidad de los conjuntos óseos en muchos sitios arqueológicos emplazados en abrigos es comparable a la registrada en las acumulaciones de carnívoros. (Para hacerlos comparables, en el caso de registros arqueológicos con múltiples unidades de depositación debemos considerar cada una de ellas por separado. Por ejemplo, como veremos, el conjunto del nivel 2b2 en QS3 tiene una densidad de menos de 138 especímenes/m², comparable a la de algunas madrigueras modernas.) Esta variable no es entonces criterio suficiente para determinar si se trata de conjuntos acumulados por humanos o por otros agentes.

En nuestro caso, además, la investigación no abarca toda la variabilidad posible de acumulaciones de huesos por los carnívoros sino que está acotada a madrigueras, y específicamente a aquellas en

abrigos rocosos. Esto supone la presencia de límites materiales que afectan a la concentración de los restos. Sin embargo, debemos tener en cuenta la selectividad de abrigos pequeños por parte de los carnívoros, lo que incide en estas estimaciones. Si bien la densidad de los conjuntos de madrigueras es análoga a la de muchos sitios arqueológicos, esto es en parte un artefacto de que en los últimos se amplían simultáneamente el tamaño de los conjuntos y de las áreas donde están depositados.

La resolución temporal de los depósitos, entendida como la cantidad de tiempo representada (Behrensmeyer et al. 1992), puede también incidir en el tamaño de los conjuntos que contienen, y en los casos modernos la escasa cantidad de huesos se debería en parte a que han sido acumulados en menos tiempo que otros conjuntos fósiles. Si asumimos que cada conjunto de las madrigueras representa un único evento de depositación (no en el sentido de uso por una única vez, sino de evento en tiempo ecológico), sólo deberíamos esperar conjuntos de un tamaño comparable a los arqueológicos analizados aquí (que son cientos, incluso miles de veces más grandes) en el caso de registros muy promediados de baja resolución temporal. Hay una serie de herramientas metodológicas que pueden permitirnos evaluar la resolución de un conjunto de este tipo, aunque muchas veces no son concluyentes.

La cantidad total de especímenes en los conjuntos (no así la cantidad por unidad de área), en conjunción con una evaluación de la resolución temporal de los mismos, puede servirnos entonces como un primer criterio para evaluar la posibilidad de que éstos hayan sido acumulados por carnívoros, teniendo en cuenta que en tiempo ecológico éstos tienden a generar conjuntos pequeños.

De todos modos, es importante destacar que aún así este criterio puede ser ambiguo, no sólo por el hecho de que la resolución de un depósito es a veces difícil de evaluar, sino también porque los conjuntos acumulados por humanos pueden ser extremadamente variables, incluso tanto o más pequeños que los de las madrigueras. Tampoco podemos descartar acumulaciones más grandes por los carnívoros. Es asimismo importante tener en cuenta que en los casos arqueológicos como los que se busca analizar aquí no se espera una depositación mono-agente, sino un subproducto de la alternancia ocupacional entre distintos actores, por lo que se espera que el tamaño de los conjuntos no represente exclusivamente a unos u otros.

Más aún, el promediado de un conjunto pequeño formado por carnívoros con uno más grande en un *locus* dado resultaría en un conjunto algo mayor, sin afectar tanto a la estructura del grande como a la del pequeño, que se volvería más “invisible”. Podemos llamar a esto “**efecto dilusión**,” en el sentido de que la estructura de un conjunto pequeño tenderá a diluirse en la de uno más

grande con el que se promedie, siendo la posibilidad de discernir la estructura de diferentes conjuntos sensible al tamaño de los mismos en situaciones de mezcla (como las que podemos esperar en depósitos arqueológicos). Este efecto en la posibilidad analítica de discernir las estructuras de los distintos componentes de un conjunto promediado es sensible asimismo a la fuerza de los indicadores de agencia o, por el contrario, a su ambigüedad, lo que puede atenuar o exacerbar el efecto en términos relativos (abajo retomaremos este tema con relación a otros indicadores). Asimismo debemos tener en cuenta que la mezcla o promediado de conjuntos es sólo uno de los resultados posibles (aunque presumiblemente el más común) de la alternancia ocupacional entre carnívoros y humanos, siendo otro de ellos la acumulación de unos y otros conjuntos en unidades espaciales o estratigráficas distintas, así como la atrición por carnívoros de conjuntos acumulados por humanos, sin acumulación alguna de su parte.

Un aspecto relacionado con esto es la presencia de artefactos u otras trazas de actividad humana. Con excepción de los ambiguos casos de LAm1 y 6 y A7-SB en Chaschuil, sólo una madriguera moderna mostró una clara superposición con el uso humano de los abrigos (ANSm9), mientras que la presencia de artefactos en otros (ANSm6, 12 y 13) parece más bien accidental. Esto se relacionaría en parte con la selectividad de abrigos de un tamaño demasiado pequeño para el uso más común humano, como vimos antes. De cualquier modo, como vimos en el capítulo I.3, la presencia de trazas *per se* puede resultar ambigua o poco informativa sobre el rol humano en la formación de un depósito, por lo que se hace necesario considerarla en conjunción con otros criterios, muchos de los cuales se discuten abajo.

Habiendo dado cuenta del tamaño de los conjuntos acumulados por los carnívoros, analicemos ahora su estructura. Como vimos en el capítulo I.2, la estructura de los conjuntos faunísticos está determinada por la obtención, el transporte y la destrucción diferencial de partes esqueléticas, y a partir de ello se plantearon una serie de expectativas que buscaremos contrastar aquí con la información de los dos capítulos previos.

Frecuencias taxonómicas

Una de estas expectativas planteaba que tanto los taxones pequeños como los más grandes estarían representados en los conjuntos, los últimos probablemente producto del carroñeo por zorros (a menos que se trate de acumulaciones por pumas, los demás carnívoros consumen presas más pequeñas). Como vimos antes, todo el rango de tamaños corporales está en efecto representado en las madrigueras estudiadas, y de hecho los taxones de un tamaño igual o mayor al de los ovicápridos juveniles son los más abundantes. Los taxones más pequeños, sin embargo,

tienen una muy baja representación, incluso están ausentes en algunos conjuntos, lo que plantea una situación que debe ser explicada, especialmente conociendo la dieta de los carnívoros en cuestión. Retomaremos este tema más abajo.

Se ha sugerido que una alta diversidad taxonómica es característica de conjuntos producidos por humanos, pero este criterio no necesariamente es aplicable en todas las situaciones (Hill 1989; ver también Borrero 1989, entre otros). De hecho, la tendencia observada en los conjuntos transportados a las madrigueras, es decir, un predominio casi absoluto de artiodáctilos y una mínima proporción de otros taxones, es también común en conjuntos arqueológicos en abrigos de la Puna (ver Elkin et al. 1991).

Además hay que tener en cuenta la riqueza taxonómica en la comunidad viviente, y evaluar si las eventuales diferencias con el registro fósil se deben a selectividad por parte del predador (humano o no) o a la destrucción de las especies no representadas, o incluso a ausencia analítica (es decir, su destrucción parcial pero en un grado tal que hace imposible su identificación taxonómica). La recuperación de los restos óseos derivados de excrementos puede permitir, precisamente, contrarrestar la subrepresentación de algunas especies.

La presencia de huesos de carnívoros, por otra parte, ha sido considerada muchas veces como un criterio para reconocer un contexto de madriguera (como vimos en el capítulo I.2), así como para determinar su grado de injerencia en sitios arqueológicos (ver Binford 1981). Sin embargo, las especies de interés aquí no parecen seguir este patrón. En las madrigueras de la Puna no se identificaron huesos de carnívoro como tales (aunque algunos de mamífero podrían corresponder a éstos), y en las del Borde de Puna (LA) hay sólo un par de casos posibles, por lo que este criterio no parece tener mucho peso en el contexto bajo estudio. Esto implica que la baja frecuencia o aún la ausencia de estos taxones en un sitio arqueológico dado no necesariamente implican que no hayan participado en la formación del mismo.

Frecuencias anatómicas e integridad de los conjuntos

Por otra parte, también se planteó la expectativa de que la representación anatómica de los taxones más grandes sería más incompleta, teniendo en cuenta tanto su obtención (posiblemente por carroña, caso en que la fuente no necesariamente es una carcasa completa) como su relativamente menor transportabilidad. Con la excepción ya mencionada de los taxones pequeños, vimos que los ovicápridos presentan una mayor integridad anatómica que los camélidos, información que es concordante con esta expectativa, aunque como se discute abajo, no implica que los ovicápridos

hayan sido necesariamente carroñeados.

Por último, se planteó una expectativa de destrucción diferencial en función de la estructura de los especímenes, aunque se esperaba que la misma fuera sutil dado el pequeño tamaño de la mayoría de los carnívoros potencialmente involucrados. La integridad anatómica inferida en el anterior capítulo no es muy concordante con esta expectativa. Más bien, habría prevalecido el factor del escaso poder destructivo de los carnívoros. Nuevamente, los taxones pequeños parecen constituir la excepción.

Como vimos, los taxones más pequeños casi no están representados en los conjuntos transportados, o al menos no son identificables. Esto planteó dos posibilidades: o una selectividad en la dieta en detrimento de estos taxones, o una destrucción diferencial en función del tamaño de las presas. Conociendo la dieta de estos carnívoros, lo primero podía ser básicamente descartado. Finalmente el análisis de los contenidos de excrementos confirmó la segunda alternativa, y pudo observarse que estos taxones se presentan sumamente fragmentados y con niveles muy altos de destrucción.

Cuando nos referimos al emplazamiento de las madrigueras, y contrastamos la expectativa de la acumulación activa como principal resultado tafonómico del uso de abrigos, vimos que uno de los factores que pueden introducir variación en esta tendencia es la posibilidad de que niveles de atrición relativamente altos pudieran contrarrestar los efectos de esa acumulación. Este parece en efecto ser el caso en estos conjuntos, ya que los taxones pequeños sí están representados en abundancia en las madrigueras, pero casi exclusivamente en los conjuntos escatológicos, lo que sugiere que son totalmente ingeridos e ingresan a los sitios como subproducto de ese proceso, el cual puede implicar altos niveles de atrición.

Es decir, los taxones de menor tamaño corporal sí se acumulan en contextos de madriguera, pero no tanto como producto del transporte sino más bien de la depositación en fecas. Así, los huesos de las presas o carcasas más pequeñas son diferencialmente destruidos a través del mascado y/o la ingestión (procesos que no necesariamente transcurren específicamente en los abrigos donde finalmente se depositan sus subproductos).

Los niveles de destrucción parecen polarizarse entonces en un extremo muy bajo y otro muy alto, y esto puede constituirse en un indicador importante de la acción tafonómica de los carnívoros de la región. Podemos plantear que la acción de estos carnívoros puede destruir en gran medida a los taxones pequeños, como los roedores, pero no parece afectar la integridad de presas por sobre determinado tamaño, al menos el de ovicápridos subadultos. La ausencia de taxones pequeños en

sitios arqueológicos debe evaluarse bajo esta luz: sabemos ahora que, a pesar de su importancia en la dieta, la no representación de estos taxones no indica necesariamente la ausencia de carnívoros en la formación de los conjuntos. Más abajo abordaremos específicamente los conjuntos escatológicos.

Es destacable, de todos modos, que para las mismas especies de zorro que habitan en la Puna, Martín (1998) ha observado en Patagonia meridional un predominio de pequeños mamíferos, más precisamente lepóridos, en los conjuntos transportados. En Patagonia septentrional, una madriguera de zorro que está siendo actualmente estudiada presenta huesos transportados de lepóridos y ovejas como los dos principales taxones (I. Cruz y P. Fernández com. pers. 2002). Debe tenerse en cuenta que la dieta de estos cánidos es sumamente variable y plástica, por lo que debe evaluarse en función de las circunstancias ecológicas específicas de cada contexto.

Hacia un modelo de la acumulación activa de conjuntos óseos por carnívoros

Entre las condiciones ecológicas que pueden generar variabilidad en las propiedades esperadas para los conjuntos (capítulo I.2) se habían propuesto la disponibilidad de presas o carcasas y su estado (especialmente nutrientes aprovechables), y la potencial competencia por ellas. Analizaremos ahora los resultados (en particular los de ANS, de donde proviene la mayor parte de los conjuntos transportados) a la luz de estas posibilidades, y daremos forma así a un modelo sobre la estructura de los conjuntos acumulados por los carnívoros en los abrigos rocosos.

Vimos que en las faunas transportadas a estas madrigueras hay cierto umbral de tamaño de presas/carcasas por sobre el cual no habría actuado la destrucción al punto de afectar a las frecuencias esqueléticas: al menos el de ovicápridos juveniles, aunque hay cierta variabilidad anatómica en esta categoría de tamaño que debe ser explicada. Entre los taxones por sobre este umbral, los más abundantes en las madrigueras, los camélidos están representados por menos huesos que los ovicápridos pero provienen de más individuos, es decir, tienen un menor índice de partes transportadas por individuo-fuente. Hay entonces menos partes de los animales más grandes. Para dar cuenta de ello debemos analizar el aprovisionamiento de alimentos por los carnívoros.

El circuito de obtención, consumo y transporte de alimentos es diferente entre los humanos y los demás predadores (Binford 1981, entre otros), y esto tiene correlatos en los patrones de abundancia anatómica de las presas. Los dos extremos del circuito son los conjuntos residuales,

que quedan en los *loci* de aprovisionamiento, y los transportados. Considero que más que dos clases de conjuntos, éstos deben entenderse como los extremos de un *continuum* a lo largo del cual se da todo un rango de situaciones (Mondini 1995a y b, 2001), aunque aquí serán considerados como discretos meramente con fines analíticos. De cualquier modo, los abrigos, donde se encuentran las madrigueras, son los destinos finales de esa trayectoria.

En general, los carnívoros tienen una estrategia de consumo inicial en el *locus* de aprovisionamiento, previo al transporte, mientras que los humanos transportan los alimentos para consumirlos en un lugar central (Binford 1981). En términos de Binford, los carnívoros suelen transportar lo que los humanos dejan, y por lo tanto es esperable que los conjuntos transportados por aquellos estén dominados por el esqueleto apendicular, especialmente las extremidades distales. Esto hace que su estructura sea predecible por el índice de utilidad general inverso (IGUI) (Binford 1981). Los conjuntos residuales mostrarían una imagen especular complementaria a aquellos, con un predominio del esqueleto axial.

En los conjuntos transportados de las madrigueras de la Puna, entre los huesos de camélido abundan los elementos de las extremidades, aunque se destaca la ausencia del segmento superior de la pata delantera, como vimos en el capítulo previo. En cambio, casi todas las regiones anatómicas de ovicápridos están representadas, y de manera relativamente homogénea. Asimismo, en los primeros se infiere una utilidad económica baja, y en los últimos, una moderada a alta (incluidas algunas partes de menor rendimiento aún articuladas, seguramente incorporadas por selección dependiente). Es decir, sólo el patrón observado en camélidos se aproxima al descrito por Binford (1981).

Para dar cuenta de estas diferencias hay dos factores que parecen tener injerencia: a) estrategias diferenciales de aprovisionamiento y b) estrategias diferenciales de transporte de alimentos.

Estrategias de aprovisionamiento

Hay en efecto dos grandes clases de estrategias de obtención de alimentos animales: la caza y el carroñeo. Este último puede a la vez presentar variaciones en función del tiempo de acceso a las carcasas, que puede ser temprano o tardío (el caso en que se accede a carcasas atacadas antes por otros animales). Stiner (1991, 1993, 1994) ha propuesto un modelo para distinguir estas estrategias a partir del estudio comparativo de diversos predadores y carroñeros (incluidos los homínidos). Todos ellos transportan partes de la cabeza (incluyendo cuernos), pero la cantidad de partes de las extremidades transportadas es variable. Mientras que los cazadores y carroñeros de acceso temprano transportan una mayor variedad de partes, especialmente patas, los carroñeros

con acceso tardío transportan más partes de la cabeza. Así, los conjuntos acumulados por los primeros tienden a presentar un balance entre cabeza y patas (sin contar los pies), mientras que los transportados por los segundos tienden a estar dominados por partes de la cabeza, y a contener una menor cantidad relativa de partes sustanciales transportadas por individuo-fuente.

Como vimos en el capítulo II.1, son los pumas los carnívoros locales que cazan artiodáctilos, y además los zorros pueden cazarlos o carroñearlos. Además en el capítulo II.2 vimos que los principales actores de estas madrigueras, tal como se esperaba, serían los zorros. De acuerdo a la información disponible sobre su comportamiento, es esperable que los ovicápridos sean carroñeados, y bajo ciertas condiciones, cazados. Dado su tamaño en individuos juvenil-adultos, los camélidos son seguramente carroñeados. Si comparamos el análisis de las madrigueras con las expectativas del modelo antes presentado, los ovicápridos habrían sido cazados, o habría habido un acceso temprano a sus carcasas. Los zorros cazan ovicápridos preferentemente en épocas en que no disponen de presas más pequeñas en abundancia (Novaro 1991, entre otros). En ANS éste no parece ser el caso, aunque la información disponible es escasa. Podemos pensar que el carroñeo de carcasas de ovicápridos es común, sin descartar su caza, lo que fuera incluso informado por pobladores del lugar. En cualquier caso, cabe preguntarse si el acceso a estos artiodáctilos es fundamentalmente temprano, así como cuáles son las variables ecológicas relevantes para contextualizar estos patrones en la Puna.

El modelo usado para distinguir estrategias de caza vs. carroñeo (Stiner 1991, 1993, 1994) fue generado básicamente en ambientes con una diversidad y densidad de carnívoros y una competencia relativamente importante entre ellos. De allí la relevancia del momento (*timing*) del acceso a las carcasas. Como vimos antes, la zona templada de Sudamérica tiene en cambio muchos nichos ecológicos sólo parcialmente ocupados por mamíferos, y la competencia en la Puna no sería importante (ver capítulo II.1). Aquí, los predadores que comúnmente tienen un acceso primario a los artiodáctilos son los pumas y los humanos. El puma suele consumir poco de cada presa que obtiene, al menos en el caso de ovejas (Borrero y Martín 1996), por lo que el acceso tardío a animales atacados por pumas no presentaría diferencias sustanciales con un acceso temprano (la principal diferencia podría ser una aceleración de la desarticulación de la pata delantera). Los ovicápridos pudieron ser entonces obtenidos de este modo. En suma, la caza y el carroñeo, ya sea a través de un acceso temprano o uno tardío precedido por pumas, no implicarían situaciones significativamente distintas. Por otra parte, no hay indicadores de que los ovicápridos de las madrigueras hayan sido obtenidos luego de ser procesados por humanos.

El patrón anatómico de los camélidos de las madrigueras, en cambio, definitivamente no se ajusta

a las expectativas de carroñeo del modelo de Stiner (1991, 1993, 1994). Pero si bien en su estudio los carroñeros con acceso tardío tienen más chances de acceder a partes de la cabeza, ya que otros carnívoros han accedido antes a las patas, todos los animales prefieren transportar partes de las patas cuando éstas están disponibles, como la misma autora señala. También reconoce que su modelo no representa un diagnóstico completo de la estrategia carroñera y sugiere, entre otras cosas, investigar los efectos del tamaño corporal de los animales consumidos. Los camélidos están entre los animales más grandes que actualmente habitan la Puna, y como vimos, difícilmente es esperable que los carnívoros pequeños, dominantes en la región, cacen a los camélidos juvenil-adultos. Esto sugiere que es más probable que estemos ante estrategias fuertemente condicionadas por la relación de tamaño corporal predador/presa o carroñero/carcasa.

Los camélidos pueden ser carroñeados tanto a partir de carcasas completas como de restos descartados en asentamientos humanos. En el primer caso, son relevantes algunas observaciones sobre carcasas de ungulados en ANS, en las que el cuero, al deshidratarse y “momificarse”, juega un importante papel en la preservación de los huesos (Nasti 1991, 1994-1995, com. pers. 1995). Gifford (1981) ha planteado, precisamente, que no son esperables grandes diferencias entre la desarticulación por carnívoros y la secuencia natural de desarticulación, ya que varios agentes pueden acelerar la secuencia natural de desarticulación, pero no alterarla, a diferencia de los homínidos.

En las carcasas observadas por Nasti, el esqueleto apendicular es el primero en desarticularse, comenzando por la pata delantera: el húmero es el primer hueso de las patas que se desarticula, y el primero que queda sin cuero. Además, la primer pata delantera en desprenderse es la opuesta al lado de apoyo, y se ha observado a carroñeros atacar la de abajo sólo desde el radio-ulna. En cambio, en los segmentos inferiores de las patas y los pies, tanto delanteros como traseros, el cuero se deshidrata rápidamente y se vuelve difícil de segmentar. La pata trasera permanece envuelta en el cuero rígido por más tiempo, y generalmente sólo es separada por los carroñeros cuando el fémur se ha fracturado. Estas observaciones son concordantes con algunas características del patrón inferido en los camélidos de las madrigueras de ANS: la ausencia del húmero, la alta representación de radio-ulna y de los sectores inferiores de las patas, y la fragmentación del fémur.

Pero es probable que al menos algunos camélidos hayan sido carroñeados de puestos humanos, lo que se ve sustentado por la presencia de especímenes quemados y con huellas de procesamiento humano en ANSm2. Los mismos pobladores de ANS informan que los zorros ingresan a los puestos, cuando son temporariamente abandonados, en busca de restos de animales. De acuerdo a

estudios etnoarqueológicos en la Puna, los restos de llamas descartados en puestos temporarios son predominantemente de individuos adultos, registrándose bajas proporciones de individuos juveniles o neonatos, lo cual ocurre con más de una estrategia de explotación pastoril de este taxón (Caracotche 1995), y esto es concordante con lo observado en los camélidos de las madrigueras.

Además, las frecuencias anatómicas de estos subconjuntos también son concordantes, ya que es probable que los agentes de la desarticulación húmero/radio-ulna sean humanos (de hecho, se identificaron huellas humanas en el radio-ulna proximal de ANSm2), y además las partes con más probabilidades de ser halladas más o menos íntegras por los carnívoros en los puestos de la Puna son el radio-ulna y el segmento distal de las extremidades (a partir de los metapodios o las falanges) (H. Yacobaccio com. pers. 1994; ver también Yacobaccio et al. 1998). En el caso de carcasas previamente procesadas por humanos, a diferencia de otras carcasas-fuente, el interés de los carnívoros en los huesos largos reside en la grasa de las epífisis (Blumenschine y Marean 1993), lo que también es concordante con lo observado en los camélidos de las madrigueras (no sólo predominan los huesos de las extremidades, sino además sus extremos en particular). Pero esta vez la analogía requiere de un mayor control, ya que las condiciones en que Blumenschine y Marean realizaron sus observaciones (y las de otros estudios asimilables a éste) difieren marcadamente de las de la Puna.

Hay otro aspecto importante en las divergencias entre el modelo de carroñeo de Stiner y las observaciones en la Puna. Además del hecho que están entre las partes que quedan luego de que un carnívoro ha accedido a las carcasas, el transporte de cabeza en los casos estudiados por la autora se debe a varias razones interrelacionadas (Stiner 1991, 1993, 1994). Las carcasas disponibles para el carroñeo son más abundantes en invierno, cuando las presas herbívoras presentan escasez de grasa. La cabeza tiene un valor nutricional único, con grasa muy estable, que se torna muy importante en presas desnutridas. Sin embargo, esta parte de las presas requiere de un intenso procesamiento, y por lo tanto del transporte a un lugar seguro (ver también Binford 1981). Es decir, el transporte de cabeza es esperable en casos de estrés nutricional de herbívoros y de competencia entre carnívoros. Sin embargo, estas situaciones, especialmente la última, no parecen ser relevantes en la Puna.

En suma, es probable que los camélidos y al menos algunos ovicápridos hayan sido carroñeados a partir de un acceso tardío a las carcasas. Hay huesos de camélidos que habrían sido carroñeados de los restos de presas consumidas por humanos, aunque no podemos descartar que también hayan sido carroñeados de carcasas que sufrieron una muerte no violenta, o aún muertas y

previamente consumidas por otro carnívoro. Tal sería el caso de algunos ovicápridos, en que es posible la acción previa del puma. Estas consideraciones no terminan entonces de explicar las variaciones entre ambos taxones, los más comunes en los conjuntos acumulados por los carnívoros de la Puna.

Estrategias de transporte

Como vimos, el transporte es también un factor relevante. Una de las diferencias más notables entre estos artiodáctilos es su tamaño. Con la excepción del puma, aún cuando un carnívoro tuviera acceso a un camélido adulto (en particular si se trata de una llama), difícilmente transportaría todas sus partes, especialmente si están articuladas (como ocurre con muchas en las madrigueras). Esto es más improbable aún si hay presas más pequeñas y/o cantidades más o menos abundantes de alimento disponibles. Este factor también incidiría en que el esqueleto de camélidos no esté tan homogéneamente representado como el de ovicápridos.

También en esto las condiciones ecológicas parecen jugar un rol importante. El modelo de Stiner (1991, 1993, 1994), como vimos, se basa en ambientes donde hay competencia entre los carnívoros. Pero según Binford (1981), en ambientes de baja competencia no es esperable que la cabeza de las presas más grandes sea transportada. Además, la curva de utilidad inferida en camélidos es en términos generales concordante con el modelo de transporte a madrigueras de grandes presas de este autor, mientras que la representación anatómica de ovicápridos se aproxima al esperado para presas pequeñas. Las diferencias, de acuerdo a Binford, residen en la transportabilidad de elementos desmembrados del esqueleto axial. Nuevamente, la relación de tamaño predador/presa o carroñero/carcasa es relevante.

Los desiertos como la Puna son particularmente sensibles al problema del transporte, ya que como vimos, la baja productividad del ambiente propicia rangos de acción muy amplios, y esto puede generar estrés de distancia (Layton 1991, com. pers. 1997). Si esto es así, entonces la presencia de cabeza de camélido sólo en ANSm6, la única madriguera adyacente a corrales, podría tener alguna relación con su mayor transportabilidad cuando se trata de cortas distancias.

Por todo esto, el hecho que en la Puna predominen carnívoros de tamaño corporal pequeño sugiere que es esperable que la transportabilidad de las presas o sus partes sea un factor particularmente importante, que tal vez incluso condicione la variabilidad del registro fósil que generan más aún que la misma estrategia de predación y aprovisionamiento. Específicamente, en el caso de ungulados, la principal presa de los humanos a lo largo de su historia en la región, es esperable que los carnívoros tiendan a transportar poco de cada individuo-fuente. Además, como

veíamos, una baja competencia hace que no haya estrés temporal para procesar las carcasas en los sitios de matanza o aprovisionamiento, relajando la necesidad de transporte.

Como vimos, la presencia de ganado doméstico recientemente introducido de un tamaño corporal más pequeño que el autóctono, los ovicápridos, pudo haber introducido cierta variabilidad al respecto. Además hay otros aspectos del rol del ganado doméstico (sea introducido o autóctono), particularmente como fuente de carroñeo, que parecen tener una incidencia. Los restos procesados por humanos presentan la máxima desorganización anatómica que posiblemente pueda encontrarse en el paisaje, de manera que partes que “naturalmente” no serían transportables para los pequeños predadores de esta manera sí pueden serlo. Un problema inherente a los estudios que se están llevando a cabo es el de la dificultad de muestrear zonas donde no haya puestos de pastores en un radio asimilable al del rango de acción de los zorros, que como vimos es de 10 km aprox. (aunque muy variable) en Neuquén, pero puede ser varios órdenes de magnitud mayor en el desierto puneño (Novaro 1991, com. pers. 2000).

Hasta aquí me he referido principalmente a las madrigueras de ANS. Cabe destacarse, sin embargo, que sólo dos de las relevadas en LA contenían huesos, y en una ínfima proporción. Esto plantea desde ya una diferencia muy interesante de evaluar (Mondini 2000c). Además, sólo en un caso (LAM3) estos huesos corresponden a taxones relativamente grandes, e incluso en este caso vimos que su relación con la acción de carnívoros es ambigua. El énfasis inferido en las faunas más pequeñas explicaría en gran medida el hecho de que no se detecten tantos huesos transportados: los micromamíferos y otros taxones pequeños pueden ser ingeridos completamente por los carnívoros, sin dejar partes no consumidas, algo también observado en ANS. En la medida en que podamos relacionar esto con condiciones locales específicas, es potencialmente informativo sobre la variabilidad que podemos esperar en el registro arqueológico. Cuando analicemos los conjuntos escatológicos, que predominan en LA, retomaremos esta cuestión.

Modificaciones óseas

Las expectativas respecto de las modificaciones óseas generadas por estos carnívoros hacían referencia a que, dado que las mismas son producto de la interacción entre las propiedades estructurales de los huesos y el poder masticatorio de los carnívoros, y que en general éste sería bajo, podían esperarse bajos niveles de daños. Como vimos en el capítulo previo, los resultados alcanzados con los estudios actualísticos son concordantes con esta noción (ver también Mondini 1995a, 2000a, 2001, 2002).

Los índices de fragmentación (fracturas o remoción de segmentos de los huesos) son relativamente altos en estos conjuntos, pero en general no se pueden atribuir a carnívoros. Más bien, la mayor fragmentación y meteorización en áreas de dispersión puede interpretarse como una alta incidencia de factores atmosféricos. También debe considerarse que un acceso tardío a los huesos implica que éstos pueden haber sido previamente fragmentados por otros agentes, incluso humanos.

Los patrones de fragmentación tradicionalmente descriptos como característicos de carnívoros no coinciden con las observaciones realizadas. Sin embargo, ello no es sorprendente teniendo en cuenta el escaso poder destructivo de la mayoría de los carnívoros locales, y que los pequeños zorros son los más propensos a generar estas acumulaciones en abrigos. Concretamente, no se registraron cilindros, correlato de uno de los estadios finales de reducción de huesos por carnívoros (Binford 1981). La preponderancia de extremos articulares por sobre otros fragmentos de huesos largos tampoco coincide con lo esperado para conjuntos mascados por carnívoros de acuerdo a los estudios de Binford y otros. Estos bajos niveles de destrucción ya habían sido observados para las mismas especies de zorro en Patagonia (Borrero 1990). Además, el tamaño de los especímenes analizados es muy variado, muchos están articulados (y predominan partes que se desarticulan relativamente temprano) y, como vimos antes, varios huesos largos se presentan completos o, en su defecto, con proporciones más o menos equivalentes de extremos proximales y distales. Todo esto indica que la atrición no ha sido muy intensa. Si bien la correlación positiva (aunque no muy alta) con la densidad ósea en camélidos ANSm2 sugiere la posibilidad de una destrucción mediada por la misma, en general estas correlaciones y los demás indicadores mencionados hacen de esta posibilidad algo bastante excepcional en estos conjuntos.

La acción tafonómica de estos carnívoros en abrigos rocosos no sólo implica niveles muy bajos de atrición, sino que las modificaciones óseas registradas son predominantemente leves. No sólo predominan las marcas, sino que dentro de ellas prevalecen las más sutiles o que menos destrucción implican: en general, los daños más comunes en las madrigueras son los surcos, y en menor medida el poceado. Esto es concordante con el bajo poder masticatorio de los pequeños carnívoros que suelen usar los abrigos.

Lo mismo se expresa en el hecho que, a pesar de tratarse de contextos de madrigueras, donde suele haber una mayor proporción de daños con respecto de otros *loci* (Binford 1981), en general se registró una relativamente baja frecuencia de especímenes dañados: un promedio de 27% del total especímenes (29% del NISP total, es decir, de los especímenes identificados).

Estos bajos niveles de daños por mascado (al menos en los huesos que sobreviven) pueden hacer

poco "visible" la intervención de carnívoros: como vimos antes, éste y otros indicadores clásicos de estos actores resultan ambiguos en el caso de la acción de los carnívoros de la Puna en abrigos rocosos. Esto subraya la importancia de no asignar un valor diagnóstico tan especial a las modificaciones óseas.

Entre las expectativas se planteó también que las condiciones ecológicas que pueden introducir variabilidad en los patrones de modificaciones óseas son, como en el caso de la estructura de los conjuntos, la disponibilidad y estado de las presas o carcasas, y la potencial competencia con otros predadores. Vimos antes que la competencia no parece ser un factor importante en la estructuración de estos conjuntos y sus modificaciones. La manera en que se presentan las presas o carcasas-fuente utilizadas, en cambio, sí parece incidir en las diferencias observadas entre los artiodáctilos, los principales taxones consumidos, teniendo en cuenta el escaso poder destructivo que prevalece en los carnívoros involucrados. Mientras que los ovicápridos presentan una relativamente baja proporción de especímenes mascados (menos de 20%), en los camélidos esta proporción es mucho más importante (más de 40%), y esto podría deberse, entre otras cosas, a que los huesos de los últimos se procuraron frecuentemente ya desarticulados y fragmentados, y con escaso tejido cobertor.

Además, vimos que en promedio los daños no se distribuyen con relación a la abundancia de los diferentes elementos. En particular es llamativa la diferencia que esta distribución presenta con respecto a los daños por parte de zorros observados por Borrero (1988, 1990) en Tierra del Fuego. En ese caso, los huesos donde es más probable esperar daños pertenecen a la cabeza (el primero en el *ranking* es el cráneo) y al esqueleto axial (con la excepción de húmero y escápula, que ocupan puestos relativamente altos). En cambio en las madrigueras analizadas, los huesos de artiodáctilos proporcionalmente más dañados son los de las extremidades. En los camélidos en particular, sin embargo, lo son los del esqueleto axial, pero de esto da cuenta un alto porcentual de daños en vértebras y costillas, partes que no ocupan los primeros puestos en el *ranking* de Tierra del Fuego.

Las diferencias entre los conjuntos fueguinos y los puneños podrían deberse a diferencias ecológicas entre las dos áreas, y/o a la "perspectiva de monitoreo" (Thomas y Mayer 1983): las observaciones de Borrero son sobre huesos y carcasas carroñeados en el campo, es decir, conjuntos residuales, mientras que las presentadas aquí se refieren exclusivamente a las partes esqueléticas transportadas a madrigueras, en el extremo opuesto en la trayectoria obtención-consumo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que mientras que los conjuntos residuales fueguinos son carcasas con abundante carne, los puneños no necesariamente lo son, lo que sería

un factor de variación adicional a la perspectiva de monitoreo (L. Borrero com. pers. 2000). Esto se vincula con lo planteado antes respecto de la mayor proporción de huesos mascados en camélidos que en ovicápridos, y su probable relación con el uso de fuentes diferenciales. De todos modos, incluso el *ranking* de partes dañadas en ovicápridos difiere del fueguino, lo que da sustento a la hipótesis de que la perspectiva de monitoreo tiene un rol, al menos en parte, en estas diferencias: es decir, que mientras que los conjuntos residuales tienden a tener más partes axiales mascadas, los transportados tienden a tener una mayor proporción de especímenes mascados en las extremidades, al menos cuando la fuente son carcasas más o menos completas. Por otra parte, cuando la fuente son carcasas muy desorganizadas, que sería el caso de los camélidos, las frecuencias de las distintas partes dañadas en los conjuntos transportados son relativamente más similares a su abundancia (aunque esto podría deberse en parte a la acción previa de perros).

Precisamente, como vimos, las diferentes especies de carnívoros también pueden introducir variabilidad en las modificaciones óseas. Algunos daños podrían corresponder a los carnívoros con mayor poder destructivo en la región: pumas y perros. Incluso, como recién señalamos, la distribución anatómica de los daños de carnívoro sobre camélidos se acerca más a una distribución proporcional, tal como ha sido observado en puestos de la Puna donde los perros habrían sido los principales agentes de mascado. Sin embargo, los patrones generales de los daños en sí no se condicen con lo conocido para perros y pumas, e indican más bien la acción predominante de carnívoros pequeños.

Finalmente, vimos además que la morfología de los daños producidos por el mascado de zorros puede ser ambigua respecto de la producida por el mascado humano (Elkin y Mondini 2001). En mi opinión, partiendo de la información etnoarqueológica y tafonómica disponible, el mascado de humanos y pequeños carnívoros podría distinguirse sobre la base de: a) otras propiedades de las marcas además de las morfológicas (frecuencia, localización, etc.), b) otros tipos de modificaciones óseas (por ej., destrucción de epífisis y fracturas conoidales), y c) información contextual.

Debe destacarse que si bien es esperable que tanto los humanos como estos pequeños carnívoros produzcan daños de baja intensidad, incluso con características morfológicas ambiguas, es improbable que los primeros dañen tantos huesos en un conjunto como los últimos, especialmente en conjuntos dominados por taxones relativamente grandes como son los artiodáctilos.

Conjuntos escatológicos

La significación de los conjuntos escatológicos respecto del registro arqueológico tiene varias facetas. Una de ellas es que la presencia misma de excrementos de carnívoro o de conjuntos óseos derivados de ellos en un registro dado es informativa sobre su integridad general. De hecho, entre los autores que han abordado el problema del análisis de los contenidos de los excrementos de predadores (Binford y Bertram 1977, Walters 1984, Meserve et al. 1987, Stallibrass 1990, Andrews 1990, entre otros), muchos lo han hecho como un modo de contrarrestar la subrepresentación de huesos pequeños y de fragmentos óseos. Esta información es a su vez útil para otras inferencias, tales como aquellas de índole paleoecológico (Stallibrass 1990, Schmitt y Lupo 1995, Borrero y Martín 1996). Además, los conjuntos acumulados por carnívoros en abrigos rocosos pueden ser muy diferentes según se trate de partes transportadas, escatológicas, o ambas, diferencia que es muy marcada en la región de estudio (Mondini 2000b y c).

Las expectativas planteaban para los conjuntos depositados en los abrigos que la atrición era un factor que podía contrarrestar los efectos de la acumulación activa. El análisis de los conjuntos escatológicos ha mostrado que en efecto éste es el caso, en el sentido que las presas más pequeñas suelen ser completamente ingeridas, y tienden a ingresar a estos depósitos principalmente a través de fecas. En aquellos abrigos en que no se han depositado fecas, los taxones más pequeños tienden en cambio a estar subrepresentados o incluso ausentes.

La extremada fragmentación de los especímenes redundaba en los bajos niveles de identificabilidad anatómica y taxonómica observados, los que en general son consistentes con otros estudios (Payne y Munson 1985, Andrews 1990, Stallibrass 1990, entre otros), y difieren de la que caracteriza a las egagrópilas o bolos de regurgitación de aves.

A pesar de ello, como vimos, podemos decir que predominan los pequeños mamíferos u otros vertebrados de tamaño equivalente, y que si algunos especímenes correspondieran a taxones relativamente grandes éstos no serían identificables.

Es por lo tanto importante distinguir dos factores: si estos carnívoros ingieren los huesos de los animales (o partes) más grandes de los que se alimentan, y si lo hacen, si estos huesos son identificables. En general, puede decirse que tenderán a ingerir una menor proporción de partes esqueléticas por individuo o parte consumidos en relación con las presas pequeñas, aunque esto debe evaluarse también en términos de volumen.

De todos modos, debemos tener en cuenta la segunda cuestión. Al respecto, los experimentos

llevados a cabo por Payne y Munson (1985) con perros domésticos han mostrado que la identificabilidad de huesos de cabra en sus excrementos es de aproximadamente 1%, mientras que es mucho mayor para los taxones más pequeños. Esto resulta particularmente interesante si consideramos que la cantidad de especímenes en los excrementos, comparada con la cantidad de huesos que se proveyó a los perros, no parece covariar con el tamaño de la presa, como sí lo hace la identificabilidad. Este tipo de estudios es particularmente relevante debido a que el *input* de huesos es conocido. De todos modos otros estudios (por ej., Stallibrass 1990) también muestran que cuando se detectan huesos de presas grandes, éstos no son identificables anatómicamente y mucho menos a nivel de especie. En suma, aún si mantenemos constantes la frecuencia relativa en que los carnívoros consumen presas grandes y pequeñas y sus huesos, debemos esperar un sesgo importante en la identificabilidad de aquellas más grandes.

En los casos analizados, sin embargo, aunque no sepamos exactamente con qué frecuencia relativa los carnívoros han consumido presas más grandes o más pequeñas e ingerido sus huesos, sabemos que las últimas suelen constituir el grueso de la dieta de la mayoría de las especies carnívoras involucradas, y que dado su tamaño consumirán más frecuentemente sus huesos. Podemos entonces concluir que aunque estos carnívoros ingirieran algunos huesos de taxones grandes, su incidencia en los conjuntos escatológicos sería de todos modos mínima.

Un rasgo que es importante destacar es la aparentemente baja representación de chinchíllidos en el registro fósil generado por estos carnívoros, lo que, como veremos, es especialmente relevante para interpretar el caso de ICc4.

En cuanto a la representación anatómica, vimos que el esqueleto axial parece ser más susceptible a la destrucción, ya sea por masticación, digestión o ambos, tal como es esperable dada su estructura. Debe notarse también que las partes ingeridas presuntamente sin tanta masticación previa y/o aquellas protegidas por garras y pelo están bien representadas y en buen estado relativos. Sobre la base de estos patrones, la destrucción o pérdida de especímenes parece estar condicionada no sólo por la resistencia intrínseca diferencial de los elementos esqueléticos, sino también por los patrones de consumo y masticación del predador y, más generalmente, por el tamaño corporal de sus presas, más que cualquier otra característica de éstas. Esto último es consistente con lo observado para las faunas transportadas a las madrigueras.

Identificabilidad de estos conjuntos

Stallibrass (1990) ha distinguido tres factores que hacen a la identificabilidad de los conjuntos escatológicos en un depósito dado, y que es importante diferenciar aquí: a) las chances de que los

excrementos de carnívoro se depositen en niveles arqueológicos, b) las de que se preserven, y c) las de que c.1) se recuperen y c.2) puedan identificarse. Respecto de las chances de depositación de los excrementos (a), vimos que es muy común que ocurra en las mismas localidades ocupadas por humanos, especialmente en abrigos rocosos. Andrews (1990) ha sugerido que los predadores mamíferos, particularmente los cánidos, generalmente producen un daño tan intenso en los huesos ingeridos que no podrían generar contribuciones importantes de pequeños mamíferos. Sin embargo los estudios informados en el capítulo previo sugieren que los carnívoros de la Puna y su Borde pueden llegar a acumular muchos excrementos y, a través de ellos, cantidades sustanciales de huesos, que tienden a ser particularmente altas en la Puna.

Las chances de preservación de los excrementos en sí (b) son relativamente altas en el desierto puneño, tal como lo atestiguan los excrementos recuperados en los sitios arqueológicos. Además, hemos visto cómo el alto contenido en pelos en muchas fecas las hace más compactas, además de proteger a los huesos. Esto es más común en ANS que en LA, donde una dieta con mayor contenido de vegetales e invertebrados condicionaría una mayor probabilidad de que la matriz de las fecas se desintegre. En ambientes más húmedos como este último la dieta de los carnívoros podría entonces resultar en un más alto contenido orgánico disgregable en las fecas, desfavoreciendo la preservación de la matriz, lo que además se vería acentuado por factores postdepositacionales (humedad, insectos, etc.) poco comunes en la Puna (aunque aquí los efectos de la meteorización pueden ser intensos).

En caso de que la matriz de los excrementos se desintegre, muchos especímenes (especialmente los fragmentos más pequeños y dañados) estarían demasiado debilitados como para sobrevivir a subsiguientes procesos atricionales. Siendo éstos partículas sedimentarias tan pequeñas, estarían incluso muy expuestos al transporte y destrucción por agentes erosivos, como el viento mismo. Puede esperarse entonces que sobrevivan particularmente los especímenes más identificables anatómica y taxonómicamente, pero debe recordarse que éstos sólo constituyen una pequeña proporción de los conjuntos escatológicos, y no necesariamente la más diagnóstica de la digestión. Además, si consideramos la tendencia a una corrosión diferencial de especímenes de acuerdo a la abundancia de pelo, y el hecho de que la matriz de los excrementos con más pelo tiende a ser más resistente, puede esperarse que los excrementos más frágiles sean los que porten los especímenes más dañados. Esto acentuaría el patrón recién descrito, especialmente bajo condiciones ambientales como las de LA. El hecho de que las fecas de ambientes como este último tiendan a ser más disgregables, y que suelen presentar más daños por digestión, tendría así implicaciones para la preservación e identificabilidad de conjuntos escatológicos en sitios arqueológicos.

Las chances de recuperación de los excrementos en contextos arqueológicos (c.1) no parece ser problemática. Pero si éstos se desintegraron, la recuperación de los huesos derivados sería altamente dependiente de los métodos implementados, siendo generalmente necesaria una malla extra-fina. Son nuevamente los especímenes más grandes los que más probabilidad tienen de ser recuperados, pero debe recordarse que estos constituyen sólo una pequeña proporción de los conjuntos escatológicos, y no necesariamente la que tiene las trazas más diagnósticas de digestión.

Sesgos de recuperación como éste condicionan entonces el último factor considerado (c.2): la identificabilidad de los procesos tafonómicos relacionados con la ingestión de huesos y el origen escatológico de los conjuntos. Las modificaciones óseas por digestión, particularmente el pulido y redondeado, suelen ser consideradas como uno de los criterios más diagnósticos. Andrews y Evans (1983) concluyeron, en su estudio comparativo, que los conjuntos escatológicos de cánidos son los más fácilmente reconocibles, principalmente debido al intenso daño que los caracteriza. Pero los carnívoros aquí estudiados, que en su mayor parte son precisamente cánidos, parecen producir bajas frecuencias de especímenes modificados por digestión, los que además suelen ser los fragmentos más pequeños, donde las trazas de digestión pueden resultar particularmente ambiguas.

Una de las fuentes de ambigüedad es la equifinalidad potencial entre las trazas de digestión por aves y por mamíferos. Las aves predatoras producen todo un rango de modificaciones por digestión, que van desde leves, comunes en los predadores nocturnos como las lechuzas, hasta intensas, comunes en predadores diurnos como los falcónidos, pero no llegan a ser tan extremas como en muchos carnívoros mamíferos (Andrews 1990). Sin embargo, los mamíferos aquí estudiados no producen daños tan extremos, excepto por la fragmentación, y por ello la ambigüedad entre una u otra clase de agentes es potencialmente alta. Como vimos en el capítulo I.3, para atribuir a carnívoros mamíferos aquellos huesos de un depósito fósil con daños digestivos, aquí se considera como requisito que el espécimen en cuestión tenga al menos dos rasgos comunes en los huesos escatológicos de las madrigueras modernas pero muy raros en los digeridos por aves de acuerdo a la literatura (Andrews 1990, Hockett 1991, entre otros), considerándose especialmente aquellos rasgos muy infrecuentes en huesos digeridos por aves como la lechuza de campanario, una de las más comunes en anidar en abrigos como los estudiados. Estos criterios se detallan en la Tabla II.3.1.

Otra fuente potencial de equifinalidad es la abrasión por agentes físicos. En efecto, aún el pulido de las superficies óseas, uno de los daños más comunes en los conjuntos escatológicos estudiados, es poco común y suele ser muy sutil, siendo por sí mismo un criterio ambiguo. Uno de los

criterios para distinguir las modificaciones por digestión de la abrasión física es que la primera esté localizada (Mayhew 1977), pero en fragmentos óseos tan pequeños como los que registraron pulido en las muestras analizadas, éste cubre necesariamente todo el área de cada espécimen (de todos modos, a diferencia de la corrosión sedimentaria, puede esperarse que sólo afecten a los especímenes pequeños susceptibles de ser tragados; Payne y Munson 1985).

Tabla II.3.1. Criterios empleados para asignar especímenes con daños por digestión a mamíferos vs. aves

Se consignan aquellos criterios atribuidos a carnívoros mamíferos, basados en la literatura, especialmente los trabajos de Andrews (1990, entre otros), y en mis observaciones personales. Siempre que se cumplieran al menos dos de estos criterios en un espécimen dado con daños por digestión, se consideró a éste como digerido por un mamífero.

critério	observaciones
completitud: menos de 75% del elemento está representado	Las lechuzas y otras aves suelen regurgitar los huesos enteros, y en los pocos que se fragmentan faltan pequeñas porciones.
fragmentación previa: las zonas fragmentadas presentan daños digestivos	Significa que el hueso fue partido previo a su digestión, lo que es infrecuente en las aves predadoras como la lechuza de campanario.
disolución: entre los daños se registra la disolución de áreas del hueso	Es una de las modificaciones digestivas más intensas, y es mucho más común en los mamíferos que en las aves.
mascado: hay marcas de dientes en los especímenes	Algunas aves pueden dañar los huesos con sus picos e incluso garras, pero este tipo de marcas es más común en mamíferos (en este caso con dientes).
color: el color de los especímenes es hueso o más oscuro	Los huesos de egagrópilas suelen ser bastante blancuzcos.
conservación: la conservación de los especímenes no es buena	Las modificaciones por aves no tienden a alterar las superficies de los huesos tanto como las generadas por mamíferos.
matriz: restos de matriz adherida	Las egagrópilas suelen contener menos materia orgánica que las heces, y los huesos provenientes de ellas suelen quedar bien "limpios."

Incluso en LA, donde hay una relativamente mayor incidencia de daños digestivos tanto en frecuencia como en intensidad, éstos son de todos modos sutiles. Teniendo en cuenta que además casi no se observan marcas de mascado, esta línea de evidencia puede de por sí resultar ambigua y debe por lo tanto manejarse con precaución. También debe tenerse en cuenta, una vez más, que los especímenes más diagnósticos, y por ende los que más chances tienen de ser identificados como escatológicos, son precisamente los más pequeños y dañados, y por lo tanto más vulnerables respecto tanto de su preservación como de su recuperación. De todos modos, estas son consideraciones relativas, y aún en casos en que se preserven y recuperen, las frecuencias de modificaciones por digestión serían bajas.

Aunque otras características de estos conjuntos son más consistentes con otros estudios relevados en la literatura, la fragmentación, si bien típica de los excrementos de cánidos, aquí parece ser aún más severa. La fragmentación extrema es precisamente una de las principales características de estos conjuntos.

Los humanos también pueden generar conjuntos óseos sumamente fragmentados, como cuando los huesos son procesados para la extracción de grasa ósea. Pero las trazas de estos fragmentos no serían análogas a las de los escatológicas. Si bien esto no suele ser tenido en cuenta, es esperable asimismo que las fecas de origen humano puedan también contener huesos extremadamente fragmentados, aunque la tasa en que contendrán huesos y el daño en los mismos no serían comparables con los de los carnívoros.

La extrema fragmentación observada en los conjuntos escatológicos analizados no sólo se expresa en la escasa proporción de huesos enteros, sino también, y especialmente, en el minúsculo tamaño que tienden a tener los especímenes (un promedio de sólo 4-5 mm en ANS y LA, respectivamente, aunque la mayoría son más pequeños). Como vimos, estos tamaños tienden incluso a ser significativamente menores que los reportados para otros carnívoros.

Podemos concluir que no sólo la proporción de especímenes fragmentados sino también, y especialmente, el tamaño de los especímenes parecen ser criterios claves, junto con la presencia de modificaciones por digestión (aunque éstas no son muy intensivas ni extensivas) y el perfil predominante de tamaños corporales pequeños, para reconocer el origen escatológico de un conjunto fósil. Los excrementos mismos, que suelen preservarse tan bien en la Puna, son asimismo un indicador de la intervención de carnívoros en la formación de un registro.

Variabilidad

Las muestras escatológicas modernas de la Puna (ANS) y el Borde (LA) presentan algunas similitudes y diferencias que es importante destacar. Entre las primeras, vimos que en general los zorros (aunque no necesariamente las mismas especies) serían los principales responsables de estos conjuntos. La proporción de especímenes fragmentados y su diminuto tamaño, una de las propiedades más características de estos conjuntos, también son similares entre ambas regiones (aunque en LA tienden a no ser tan pequeños como en ANS). En relación con esto, la baja tasa de especímenes identificables anatómica y taxonómicamente es asimismo semejante. También coinciden la dominancia de pequeños roedores en ambas regiones, y el hecho que, a pesar de algunas variaciones, los mismos tienden a estar dominados por el esqueleto apendicular. Estas características parecen entonces corresponder a los conjuntos escatológicos generados por carnívoros en abrigos rocosos de la región Surandina en general, siendo aparentemente más generales que lo que las particularidades de los ambientes locales pueden condicionar.

Por otra parte, las diferencias pueden resultar muy informativas respecto de las variaciones esperables ante condiciones paleoecológicas diferentes a las actuales. Vimos que en LA más fecas

se depositan en los abrigos, pero cada una de ellas tiende a contener menos huesos, o incluso ninguno. Así, si bien el tamaño promedio de los conjuntos escatológicos por abrigo tiende a equipararse entre ambas regiones, si excluimos la única feca de LA que contenía abundantes huesos (aquella de zorro de LAm7), en esta última región los conjuntos óseos derivados de fecas tienden a ser más pequeños, o incluso nulos. Como vimos, una mayor proporción de invertebrados y vegetales en LA y una de huesos y pelos en ANS también parecen dar cuenta en parte de diferencias en la morfología y condición general de las fecas. Y dado que las fecas de LA tienden a desintegrarse más fácilmente, sería más difícil que sus contenidos óseos se preserven y también que se recuperen (aunque el hecho de que tienden a no ser tan diminutos como en ANS podría ayudar). Por otra parte, la relativamente mayor incidencia de daños digestivos en LA, tanto en frecuencia como en intensidad, podría hacer al origen escatológico de los especímenes de este área relativamente más identificable que en ANS en caso que la matriz se desintegre, aunque también podría hacerlos más débiles y susceptibles de destrucción postdeposicional.

Estas y otras diferencias podrían deberse a que las especies de carnívoro involucradas no son las mismas, o a que los mismos actores tienen una dieta diferente, condicionada por los ambientes locales: los invertebrados y vegetales son ciertamente mucho menos abundantes en la árida Puna que en los valles más bajos y húmedos. Independientemente de que lo primero bien podría ser el caso, conociendo la ecología de los zorros (principales responsables de estas acumulaciones), específicamente su amplia y oportunista dieta y su gran plasticidad de comportamiento, lo segundo seguramente da cuenta en gran medida de las variaciones observadas. En el Borde de Puna, la dieta bien puede incluir un menor componente de carroñeo de ungulados, y ser más herbívora y/o más centrada en pequeños mamíferos e invertebrados. Esto ha sido observado para otras áreas (por ej., Redford y Eisenberg 1992), y tiene importantes implicaciones para la formación diferencial del registro fósil por estos cánidos. Los conjuntos escatológicos apoyan esta noción, aunque no podemos saber si se trata de zorros o de otros carnívoros pequeños.

Sobre la base de los procesos modelados hasta aquí, podemos decir que las faunas acumuladas por carnívoros en abrigos rocosos pueden ser muy diferentes según se trate de huesos transportados a las madrigueras, huesos derivados de excrementos o ambos, y también son diferentes las implicaciones que tienen para la integridad del registro arqueológico. Sólo estudiando ambas clases de conjuntos y comparando sus propiedades bajo diferentes condiciones podemos obtener un cuadro completo de la acción tafonómica de los carnívoros y de su interacción con las poblaciones humanas.

Pero los carnívoros no sólo acumulan conjuntos faunísticos, sino que pueden incidir sobre

aquellos acumulados por otros agentes, como vemos a continuación.

Carroñeo *in situ*: atrición y sustracción de partes

Los zorros suelen carroñear sus alimentos, y entre otras fuentes usan restos faunísticos acumulados por humanos. Además, son predadores comensales, y suelen incluso ir detrás de las ocupaciones humanas en tanto fuentes de carroña (Gifford-Gonzalez 1989, Stiner 1994, Henry 1996, entre otros). De hecho, la cercanía a puestos humanos es uno de los principales factores de localización de las madrigueras. Los conjuntos zooarqueológicos, por lo tanto, no sólo son pasibles de superposición o mezcla con otros acumulados por carnívoros, sino también de ser ellos mismos fuentes de carroñeo. Sin embargo, como vimos antes, los abrigos son comúnmente destinos finales de transporte de alimento y, por lo tanto, es más común que ocurra la adición que la sustracción de partes esqueléticas (Mondini 1995a, 2002).

Por otra parte, vimos que los carnívoros tienden a elegir, si los hay, abrigos más pequeños que los humanos para sus acumulaciones, por lo que éste puede ser un primer indicador de la probabilidad de que un abrigo dado haya sido objeto de atrición y carroñeo más que de transporte: si éste es grande, lo segundo será más improbable. De todos modos, éste no es un indicador muy fuerte en su poder diagnóstico, y como veremos, tampoco lo son aquellos referidos al registro óseo.

Las modificaciones óseas y destrucción de partes esqueléticas *in situ* en conjuntos acumulados en los abrigos por otros actores (incluso humanos, que es lo que nos interesa aquí) son difíciles de identificar como tales, y por lo tanto es difícil sopesar su significancia. Lo mismo puede decirse de la sustracción de partes debido a su transporte a otro *locus* cuando los abrigos son usados como fuentes de carroñeo.

Uno de los indicadores que pueden usarse, conjuntamente con otros, para estimar la importancia potencial de estos procesos son los niveles de modificaciones óseas por carnívoros. Sin embargo, los conjuntos residuales suelen tener una relativamente menor abundancia de daños de mascado que los transportados, donde ya es baja. Por lo tanto, es esperable que en los conjuntos que funcionaron como fuente estas modificaciones sean aún menos importantes.

Los perfiles anatómicos también pueden ser indicativos de atrición *in situ* o sustracción. Lo primero puede evaluarse a través de la integridad del conjunto respecto de la densidad estructural de los especímenes. Sin embargo vimos que estos carnívoros generalmente no destruirían los huesos de animales por sobre el tamaño de los ovicápridos juveniles. En cambio, en huesos de los

taxones más pequeños la destrucción podría ser total o, mejor dicho, su ingestión puede ser total, y los restos (parcialmente destruidos) producto de este proceso pueden ser depositados en fecas, aunque presumiblemente en otro *locus*.

Por otra parte, la distribución anatómica de los daños por mascado de acuerdo a la perspectiva de monitoreo (básicamente, más daños en el esqueleto axial en conjuntos residuales) sería potencialmente muy ambigua en el caso de carroñeo sobre conjuntos descartados por humanos: la fuente serían comúnmente carcasas muy desorganizadas, lo que puede promover una distribución de daños más independiente de la relación anatómica entre las partes en un animal entero.

Dado que no debemos esperar una fuerte atrición por estos carnívoros, predominantemente pequeños, si ocurre la remoción de partes, ésta estaría más comúnmente relacionada con su transporte a otro *locus*. Pero la inferencia de un proceso de este tipo en un conjunto zooarqueológico no tendría bases muy sólidas, ya que la ausencia o subrepresentación de ciertos elementos esqueléticos puede ser explicada por múltiples razones, incluyendo el hecho que nunca entraron a los sitios. Vimos antes que si los carnívoros carroñean conjuntos generados por humanos, llevándose partes previamente procesadas por éstos a otros *loci*, preferirían aquellas más ricas en nutrientes intra-óseos tales como las epífisis de huesos largos. Este es de hecho el caso de los huesos de camélido en las madrigueras modernas, muchos de los cuales habrían sido carroñeados de basurales en puestos humanos. Sin embargo, estas partes suelen ser estructuralmente débiles y por lo tanto más susceptibles a la destrucción, por lo que las causas de su eventual ausencia o baja representación pueden ser muy ambiguas.

En suma, la ecología de los carroñeros de la región, en particular su bajo poder destructivo, hacen que los potenciales indicadores de su acción atricional sobre un conjunto zooarqueológico dado y/o la sustracción de partes de éste para su transporte a otro *locus* sean muy ambiguos. En cualquier caso, las mismas razones que motivan esto también sugieren que, al menos cuando se trata de conjuntos más o menos grandes, la actividad de estos carroñeros no tenderá a alterar significativamente su estructura. A lo sumo, en este proceso, y como con tantos otros, podrá alterarse la distribución espacial de los restos, aunque no es esperable un patrón claro al respecto.

Por último, debe tenerse en cuenta que aunque no hay razones para pensar que ha sido una estrategia común en la prehistoria de la región, también es posible que los humanos carroñeen carcasas previamente atacadas por carnívoros, siendo su acceso secundario.

Distinguiendo el registro fósil de carnívoros del de humanos

En general, podemos concluir que la principal consecuencia tafonómica de la acción de carnívoros en la Puna y su Borde es la acumulación, siendo ésta más importante que las modificaciones y destrucción, y que también es posible el carroñeo sobre conjuntos acumulados por humanos (Mondini 1995a y b, 2000b, 2002). Estas consecuencias, sin embargo, pueden resultar algo difíciles de detectar. Aquí me referiré básicamente a las acumulaciones faunísticas generadas por carnívoros y humanos.

Dado que uno de los objetivos de esta investigación es identificar posibles casos de alternancia ocupacional en los abrigos, discriminando las trazas de carnívoros y humanos, es necesario comparar los efectos tafonómicos esperables para cada uno de estos actores. Entre los resultados obtenidos, pudo inferirse la ambigüedad de muchas de las variables consideradas para describir los procesos tafonómicos generados por los carnívoros de la región. Más precisamente, el comportamiento de estas variables, tomadas individualmente, se superpone total o parcialmente con el rango esperable para conjuntos faunísticos generados por humanos (e incluso con lo observado en registros arqueológicos y etnoarqueológicos del área). Este es uno de los aspectos más destacados de los resultados de esta investigación. La equifinalidad en líneas de evidencia corrientes en la arqueología es un factor muy importante a la hora de evaluar la historia de formación de un depósito, así como su integridad y resolución.

Entre las variables en las que podemos esperar equifinalidad se encuentran el uso genérico de refugios naturales localizados en función de recursos críticos (como el agua y las concentraciones predecibles de presas/carcasas), la densidad de huesos en los abrigos, la composición taxonómica e incluso anatómica de los conjuntos transportados, los bajos niveles de atrición en artiodáctilos, el predominio de daños leves de mascado y la morfología de algunos de ellos, así como su eventual asociación con restos de actividad humana. Incluso el rango de porcentajes de especímenes con daños de carnívoros, como otras variables, se superpone parcialmente con los registrados en algunos sitios arqueológicos y puestos modernos de pastores en abrigos. Por ello, ninguna de estas variables por sí sola puede considerarse como diagnóstica de la actividad de los carnívoros.

Cabe destacarse además que no todos los criterios serán siempre informativos: aún en los casos en que puede esperarse que un atributo tenga una frecuencia del 100%, el mismo puede también estar ausente. Por lo tanto, el uso de múltiples líneas independientes de evidencia es también esencial en este sentido.

Todo esto se relaciona con el efecto dilución mencionado arriba, por el que si dos conjuntos diferentes se promedian, la estructura del pequeño tenderá a diluirse en la del grande. Y así como la posibilidad analítica de discernir las estructuras de los distintos componentes del conjunto promediado es sensible a su tamaño, lo es también a la fuerza de los indicadores de agencia. La ambigüedad en variables como las recién mencionadas, entonces, puede exacerbar el efecto dilución en términos relativos.

Por ello es tan importante el análisis de múltiples líneas independientes de evidencia, incluso contextual. Esto se expresa en los tafogramas (Behrensmeyer 1991) que, como veremos en el próximo capítulo, nos permiten sopesar las diferentes variables simultáneamente y constituyen una poderosa herramienta metodológica para contrarrestar las consecuencias del efecto dilución.

Un paso previo consiste en delinear los patrones esperados para unos y otros actores. Para ello he modelado gráficamente las trazas de ambos en un esquema comparativo, buscando enfatizar aquellas menos ambiguas, aunque sin atribuirles por ello un poder discriminatorio por sí mismas, más allá del que tienen en conjunto. Las consecuencias tafonómicas esperables para los carnívoros se basan en lo expuesto hasta aquí, y las consecuencias humanas se basan en la literatura. Las líneas de evidencia son las mismas que se usan luego en los tafogramas, y la idea es que estos modelos visuales sirvan de marco de referencia para los mismos, ya que además del promedio de los casos analizados expresan la variabilidad esperable para unos y otros agentes. Dada la divergencia entre los conjuntos transportados y los escatológicos, y las diferentes variables que se vuelven relevantes para identificar unos u otros, ambos se presentan por separado para los carnívoros, y se contrastan con un único modelo de acumulación de restos faunísticos por humanos que tiene en cuenta toda la variabilidad esperable para el caso. Ambos modelos se presentan sintéticamente en la Tabla II.3.2, y pueden visualizarse en la Fig. II.3.1. Deben leerse teniendo en cuenta que los conjuntos generados por cada actor pueden caer en cualquier lugar de la barra en cuestión, de manera tal que lo importante no es el extremo de la misma sino el rango que abarca.

Debo enfatizar que estos no son modelos comparativos de la acción de carnívoros y humanos en todo contexto, sino que, de acuerdo a los objetivos de la investigación, buscan dar cuenta de los registros fósiles generados por unos y otros en abrigos rocosos, lo que acota la acción de los primeros al comportamiento de madrigueras (en sentido genérico).

Es importante destacar también que si bien estas herramientas visuales son muy poderosas, no reflejan la complejidad de las inferencias, por ejemplo, las condiciones bajo las cuales pueden variar los patrones esperados. Por ello es importante analizarlas en conjunción con las

Tabla II.3.2. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos

a. Modelo de acumulación por transporte de carnívoros vs. acumulación por humanos

atributos	carnívoros: conjuntos transportados	humanos
<i>abrigos</i>		
1- selectividad de abrigos pequeños (si los hay): dimensión máxima	0 – 10 m	1 – 50 ⁺ m
<i>conjuntos</i>		
2- tamaño de los conjuntos (NISP ¹)	0 – 150 especímenes	0 – 2500 ⁺ especímenes
<i>destrucción polarizada de taxones grandes vs. pequeños</i>		
3- integridad de presas o carcasas grandes:pequeñas ²	2 – 3	0,66 – 3
<i>tratamiento de camélidos como presas grandes</i>		
4- tMNE/MNI	1 – 25 (las posibles excepciones serían los pumas y, si se procuran sus propios alimentos, perros)	1 – 99
5- tMNEap:ax estandarizado ³	0 – 8 (ídem supra)	0 – 6
<i>modificaciones óseas⁴</i>		
6- especímenes dañados por mascado (%NISP)	0 – 100 %	0 – 10 % (por ej., unos pocos huesos mascados por humanos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
7- especímenes dañados por instrumentos (%NISP)	0 – 25 % (cuando carroñean de restos dejados por humanos)	0 – 100 %
8- especímenes quemados (%NISP)	0 – 25 % (ídem supra)	0 – 100 %
<i>contexto⁵</i>		
9- asociación con excrementos de carnívoro	0 – 100 % (es decir, mayormente excrementos, casi sin huesos transportados)	0 – 10 % (por ej., unos pocos excrementos accidentalmente introducidos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
10- asociación con artefactos	0 – 10 % (por ej., unos pocos artefactos introducidos accidentalmente)	0 – 100 % (es decir, mayormente artefactos, casi sin huesos)

b. Modelo de acumulación escatológica por carnívoros vs. acumulación por humanos

atributos	carnívoros: acumulaciones escatológicas	humanos
<i>abrigos</i>		
1- selectividad de abrigos pequeños (si los hay): dimesión máxima	0 – 10 m	1 – 50 m
<i>conjuntos</i>		
2- abundancia relativa de taxones pequeños ⁶ (%NISP)	75 – 100 %	0 – 75 %

atributos	carnívoros: acumulaciones escatológicas	humanos
<i>fragmentación de los especímenes</i>		
3- proporción de especímenes fragmentados (%NSP)	75 – 100 %	0 – 75 %
4- proporción de especímenes ≤ 5 mm (%NSP)	50 – 100 %	0 – 50 %
<i>modificaciones óseas</i>		
5- especímenes dañados por corrosión digestiva (sólo trazas no ambiguas ¹) (%NSP)	0 – 100 %	0 – 10 % (por ej., unos pocos huesos ingeridos por humanos, o dejados por carnívoros en alguna visita ocasional)
<i>contexto⁸</i>		
6- asociación de excrementos de carnívoro con excrementos humanos	75 – 100 % (es posible la presencia de excr. humanos accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)	0 – 100 % (puede esperarse que no haya excr. humanos depositados, aunque sí algunos de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)
7- asociación de excrementos de carnívoro con huesos	1 – 100 %	0 – 25 % (es posible la presencia de excrementos de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)
8- asociación de excrementos de carnívoro con artefactos	75 – 100 % (es posible la presencia de artefactos accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)	0 – 25 % (es posible la presencia de excr. de carnívoro accidentalmente introducidos o depositados en visitas ocasionales)

¹ Se considera el NISP, es decir, el subconjunto de especímenes identificados, ya que en general los informes y publicaciones arqueológicas presentan esta información más que aquella referida al total de especímenes óseos. Si tomáramos el tamaño total de los conjuntos (NSP), deberíamos esperar 0-200 especímenes en el caso de carnívoros y 0-10000 en el caso de humanos.

² Se infiere una tasa de destrucción de taxones de tamaño corporal grande vs. pequeño, asignando un valor de 1 a 3 a c/u (1=menor integridad y 3= mayor integridad). Esta asignación se basa en una serie de indicadores detallados en el texto. Si la razón resulta en 1, ello indica que la atrición (o falta de ella) es balanceada, siendo similar entre ambas categorías de tamaño. A más lejos de este valor, más polarizada es la destrucción en relación a los tamaños corporales de los taxones: si es <1, se infiere una destrucción más intensa de los taxones grandes respecto de los pequeños (siendo el mínimo posible 1:3=0,33), y si resulta >1, ello indica una destrucción polarizada en desmedro de los taxones pequeños (en este caso, la máxima polarización resultaría en 3:1=3).

³ MNE total del esqueleto apendicular (regiones 5 a 9) dividido por MNE total del esqueleto axial (regiones anatómicas 1 a 4) de camélido, estandarizado contra la razón esperada en un esqueleto completo, como una medida para evaluar si las extremidades son relativamente más abundantes.

⁴ Los porcentajes se dan sobre el NISP total, es decir, sobre el subconjunto de especímenes identificados, ya que en general los informes y publicaciones arqueológicas presentan esta información más que aquella referida al total de especímenes óseos.

⁵ La asociación con excrementos y artefactos expresa el % de excrementos sobre el total de excrementos+huesos (NISP), y el % de artefactos sobre el total de artefactos+huesos (NISP), respectivamente. Por artefacto se entiende aquí a toda traza de actividad humana, es decir, no sólo instrumentos líticos sino también desechos, y también otras materias primas.

⁶ Se incluyen en esta categoría las clases 'a' y 'b' de pequeños mamíferos *sensu* Andrews y Evans (1983), es decir, aquellos <1 kg. que en la Puna son básicamente los roedores pequeños. También se incluyen las aves y reptiles pequeños.

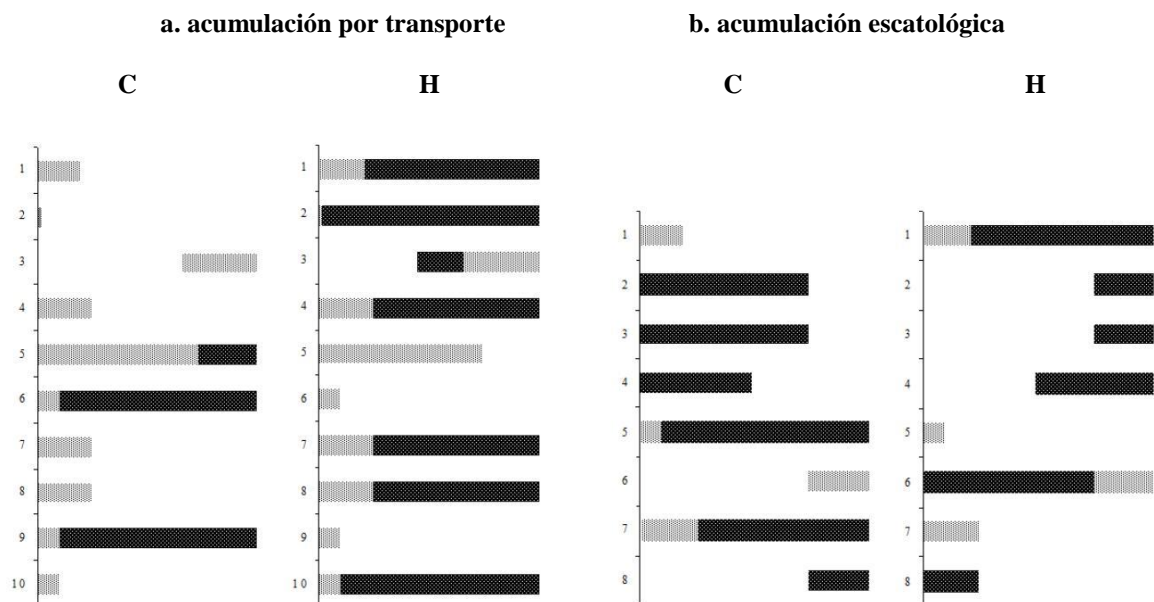
⁷ Dado que las modificaciones más comunes, un leve pulido superficial y un redondeado frecuentemente sutil, son muy difíciles de atribuir a carnívoros en un registro fósil, no se consideran aquí los especímenes derivados de fecas modernas que únicamente tienen estas modificaciones (sólo secuntan los que tienen algún otro daño por digestión). De los especímenes arqueológicos, solamente se consideran aquellos que fueron atribuidos a digestión sin ambigüedad.

⁸ La asociación con excrementos humanos, huesos (excepto los contenidos dentro de los excrementos) y artefactos expresa el % de excrementos de carnívoro sobre el total de excrementos de carnívoro+excrementos humanos, excrementos de carnívoro+huesos y excrementos de carnívoro+artefactos, respectivamente. Como antes, se considera artefacto no sólo a los instrumentos líticos sino también a los desechos y a los artefactos elaborados en otras materias primas.

consideraciones expresadas a lo largo de todo este capítulo. Asimismo, la “cuantificación” de la importancia de cada variable para cada actor es muy estimativa, y sólo pretende dar una aproximación en términos comparativos.

Los modelos gráficos consideran varios conjuntos de atributos: aquellos relacionados con las unidades de análisis usadas en la investigación y otros contextuales. Los primeros abarcan los abrigos y los conjuntos faunísticos tanto transportados como de origen escatológico, y los segundos, trazas no óseas distintivas de la actividad de humanos y carnívoros.

Figura II.3.1. Modelo de registros fósiles acumulados por carnívoros vs. humanos



Basada en la Tabla II.3.2; los números indican las variables allí definidas; C= carnívoros y H= humanos. Cada columna abarca el rango esperable para cada agente, y la zona más oscura indica la no superposición entre ambos (zona exclusiva de carnívoros y humanos, respectivamente).

Abrigos

Las tendencias inferidas sobre la distribución de las madrigueras en función de la disponibilidad de recursos críticos, básicamente el agua y parches predecibles o abundantes de presas y carcasas, son bastante recurrentes, pero esta disponibilidad pudo ser muy cambiante históricamente, por lo que su utilidad como criterio depende de cuánto conozcamos del paleoambiente relacionado al sitio/s arqueológico/s al que queremos aplicar el modelo. Incluso no es posible conocer con exactitud la distribución pasada de presas y osamentas con esta resolución, aunque es esperable alguna relación precisamente con el agua, especialmente en ambientes desérticos. En cualquier

caso, estos serían factores más relevantes para las madrigueras donde se transportan huesos que para las letrinas, que pueden tener una distribución no tan atada a estos recursos.

La recurrencia en la altitud de las madrigueras es más difícil de evaluar, ya que por el momento no están claras las razones de este patrón. Es decir, a diferencia de la proximidad a recursos críticos, que tiene una fundamentación ecológica, la recurrencia en la altitud de las madrigueras y su asociación con el tolar es por el momento meramente una generalización empírica.

La distribución de las madrigueras en condiciones variables de disponibilidad de abrigos es asimismo bastante recurrente. En áreas con abundantes abrigos podemos esperar que más sitios en estos emplazamientos estén afectados, aunque la tasa de ocupación de cada uno por carnívoros en el tiempo no sería tan alta como en áreas donde los abrigos son un recurso escaso. En cambio, en áreas con escasez de abrigos es esperable que los sitios en estos *loci* estén más intensamente afectados, y que tal vez haya menos selectividad en las características de los utilizados por los zorros, aunque no hemos podido contrastar aún esta expectativa. Estos patrones resultan muy útiles, como vimos, para predecir las probabilidades diferenciales de alternancia ocupacional (en términos de cantidad de *loci* en el espacio y de tasa a lo largo del tiempo) en los sitios arqueológicos. Sin embargo, son sumamente ambiguos para la identificación de actores, por lo que no son incluidos en el modelo gráfico.

Lo que sí se incluye es la selectividad en función del tamaño de los abrigos: allí donde abundan los abrigos pequeños, éstos serían preferentemente seleccionados por los carnívoros, y no tanto por humanos (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1). Es difícil cuantificar el umbral de tamaño por debajo del que se encuentran los abrigos-madriguera, pero en general se trata de oquedades donde un humano adulto no puede ponerse de pie o, si la altura no es un impedimento (como por ej. en la estrecha fisura de ANSm8), no puede realizar actividades dentro del área de reparo.

Conjuntos transportados

Respecto del registro fósil transportado a los abrigos (ver Tabla II.3.2.a y Fig. II.3.1.a), me referiré exclusivamente a los resultados obtenidos en ANS, ya que como vimos en LA sólo se registraron unos pocos huesos (además de los escatológicos), y se trata de casos de baja integridad, por lo que estos pequeños conjuntos podrían estar muy sesgados por otros agentes. Para modelar las acumulaciones escatológicas, en cambio, me referiré a ambas regiones.

De acuerdo a los conjuntos relevados en la Puna, hay dos conjuntos de factores que parecen condicionar la mayor parte de la variabilidad en la obtención, transporte y destrucción de partes

por carnívoros: la relación entre el **tamaño corporal** de éstos y el de sus presas o carcasas-fuente, y **condiciones ecológicas** como los bajos niveles de competencia entre carnívoros, tema que se retoma abajo. Mientras que el segundo pudo variar desde fines del Pleistoceno hasta el presente, y con él, nuestras expectativas tafonómicas, las especies presentes en la región y su tamaño corporal pueden considerarse como más o menos constantes (abajo se analizan algunas excepciones). Si se consideran estos factores junto con la presencia de modificaciones óseas por mascado y digestión (que a pesar de su baja incidencia e intensidad, tenderían a no ser tan bajas como en conjuntos acumulados por humanos) y algunas variables contextuales, y se estiman las chances de alternancia ocupacional en función de la disponibilidad de abrigos en una región dada, es posible comenzar a evaluar la potencial acción de carnívoros en un sitio dado.

El primero de los factores hace referencia al hecho que la variabilidad observada en la estructura de los conjuntos de madrigueras parece ser función, en parte, del tamaño de los predadores/carroñeros considerados en relación con sus presas y carcasas-fuente.

Hay un tamaño óptimo de presas para cada animal, y aquellas demasiado grandes o demasiado pequeñas son subóptimas (Pianka 1994). Cada animal tiene su propia “curva de utilización,” que indica el número real de presas de diferentes tamaños que se adquieren por unidad de tiempo bajo condiciones ambientales particulares. La variación a ambos lados del tamaño óptimo indican disponibilidades limitadas y cambiantes en tiempo y espacio. Los individuos con una dieta generalizada tendrán una curva más amplia, y no serían tan eficientes en el consumo del tamaño intermedio. Los grandes predadores tienden a consumir presas más grandes que los predadores más pequeños. Desde la perspectiva del registro fósil, estas consideraciones afectan asimismo la magnitud de las acumulaciones, y los niveles de destrucción de que son posibles los taxones de diferente tamaño corporal.

Vimos, en efecto, que una propiedad muy característica de los conjuntos transportados por carnívoros a los abrigos es lo exiguo de éstos, y esto tiene que ver al menos en parte con la relación de tamaño corporal entre los carnívoros y sus fuentes de alimento animal. Estos conjuntos, dominados por los artiodáctilos (los taxones más grandes en la dieta de estos carnívoros), tienden a tener un tamaño muy pequeño, consistiendo en unos pocos especímenes, hasta un centenar, como máximo. Los humanos también acumulan conjuntos pequeños como resultado del transporte de partes animales a los abrigos, aunque también acumulan conjuntos más grandes, a diferencia de la tendencia observada en estos carnívoros.

Por otra parte, la relación de tamaño corporal predador/presa o carroñero/carcasa también incide en el umbral de destrucción de los huesos acumulados, que como vimos está polarizada: aquellos

de individuos por encima del tamaño de los ovicápridos juveniles tienden a presentar una buena integridad anatómica (que en una escala de 1 a 3 es asignable a 3), mientras que los de taxones más pequeños, que al mascado suman la digestión, suelen estar muy destruidos (asignables a 1). Es esperable que semejante polarización no sea necesariamente el caso en acumulaciones generadas por humanos, en las que es esperable mucha más variación en los niveles de atrición tanto de taxones grandes como de pequeños.

El tamaño corporal de los herbívoros puede considerarse en abstracto como un *continuum*. El umbral entre las presas o carcasas pequeñas y las grandes, en el sentido de que requieren estrategias diferenciales de aprovisionamiento y transporte, es relativo: varía en función del tamaño de los carnívoros. Considero que para cada especie carnívora hay tamaños críticos de presas/carcasas, que requieren de estrategias diferenciales. En el caso de los carnívoros aquí estudiados, mayoritariamente pequeños, los camélidos y ovicápridos parecen tender a situarse de uno y otro lado de este umbral crítico, y son explotados de un modo diferencial.

Esta divisoria entre presas/carcasas grandes y pequeñas en función del tamaño del predador/carroñero parece tener un valor diagnóstico relativamente alto para la mayor parte de los carnívoros de la región, ya que los camélidos, grandes para ellos, requieren de estrategias particulares de obtención y transporte. En cambio, es esperable que para los otros predadores importantes de la región (el puma, el perro -únicamente en caso que se procure sus propios alimentos- y los humanos mismos) este umbral no divida a camélidos de ovicápridos: los primeros no requerirían necesariamente de estrategias de obtención y transporte particulares. El correlato de estas últimas es fundamentalmente el transporte de menos partes por individuo (expresado en el modelo como tMNE/MNI), preferencialmente las de las extremidades (expresado como tMNEap:ax). Este perfil anatómico de los camélidos es concordante con lo conocido para otros carnívoros (Binford 1981, Gifford 1981, entre otros).

Estos patrones, relacionados con el tamaño corporal, tienen entonces un mayor potencial diagnóstico del agente acumulador que algunas otras variables, especialmente si tenemos en cuenta que los ovicápridos fueron recientemente introducidos en la región, y por lo tanto es posible que el patrón de "presas/carcasas grandes" tuviera una mayor representación en el pasado.

Así, estas tendencias pueden funcionar como un primer control de los conjuntos faunísticos acumulados en un abrigo dado, como un punto de partida para preguntarnos sobre los agentes formadores de los mismos. De todos modos, para evaluar esto es requisito estimar si las condiciones ecológicas relevantes son análogas a las que definen estos patrones en el presente. Además, la utilidad de este criterio se limita a una primer evaluación de la posibilidad de la

incidencia de carnívoros, ya que su poder discriminatorio no es definitivo: bajo ciertas condiciones, los grupos humanos pueden generar patrones similares en abrigos rocosos.

En efecto, el transporte selectivo de partes de las extremidades también es esperable en conjuntos generados por humanos, cuya variabilidad puede ser muy grande. Por ejemplo, la proporción de partes de alta y baja utilidad varía a lo largo del *continuum* de estrategias *forager* a *collector* (Thomas 1983, entre otros), y la variación en el transporte en sí por humanos es también muy grande (Gifford 1981, entre otros). Es decir, mientras que es esperable que los pequeños carnívoros que predominan en la región Surandina tiendan a transportar pocas partes por individuo de los camélidos (especialmente los más grandes), seleccionando principalmente partes de las extremidades, los conjuntos acumulados por humanos pueden o no presentar esta característica. Así, ésta sería una condición más o menos necesaria pero no suficiente para identificar la injerencia de los carnívoros en la formación de un conjunto.

El caso de los ovicápridos es aún más ambiguo, ya que las partes de moderado a alto rendimiento, con un patrón anatómico casi completo, no sólo son comunes en conjuntos acumulados por humanos, sino que además no denotan una limitación en función del tamaño corporal de predator.

Conjuntos escatológicos

Por otra parte, los conjuntos escatológicos pueden llegar a aportar numerosos especímenes óseos a un abrigo dado (hemos estimado un promedio de más de 2000 sobre la base de las madrigueras modernas -ver Tabla II.2.15-, aunque no debemos olvidar las consideraciones sobre las chances de su preservación, recuperación e identificación detalladas arriba). Por sí sólo, y a diferencia del tamaño de los conjuntos transportados, esto podría considerarse como potencialmente ambiguo respecto de la magnitud de las acumulaciones faunísticas humanas. Sin embargo, a pesar de la relativamente menor identificabilidad como tales de los huesos escatológicos aquí analizados respecto de los generados por otros carnívoros (ver por ej. Andrews 1990), es en general altamente improbable que los mismos puedan ser confundidos con el producto del descarte humano en un sitio arqueológico (ver abajo), como sí podría ser el caso de transportados a madrigueras. Y teniendo en cuenta que los humanos no tienden a consumir microrroedores en una proporción tan importante, y menos a ingerir todos sus huesos, no es esperable que produzcan semejantes acumulaciones de huesos digeridos. En este sentido, los sesgos introducidos por los conjuntos escatológicos serían relativamente poco importantes, especialmente con relación a las inferencias económicas sobre las poblaciones humanas del pasado.

Para identificarlos como tales, entre las variables cuyo comportamiento es más redundante y más distintivo de los carnívoros está el hecho de que estos conjuntos están dominados por taxones pequeños (<5 kg) en proporciones que comúnmente alcanzan el 100% (ver Tabla II.3.2.b y Fig. II.3.1.b). Además, como vimos, la altísima fragmentación, tanto en extensividad (expresada en el modelo como la proporción de especímenes fragmentados) como en intensividad (expresada como proporción de especímenes de tamaño diminuto), son muy características de estos conjuntos.

Otras variables

Los niveles de destrucción observados en la composición de los conjuntos se relacionan con las modificaciones óseas, cuya presencia es fundamental para inferir la acción de los carnívoros. Sin embargo, las trazas de los carnívoros en las superficies óseas tienden a ser relativamente leves, aunque variables, en la región. Las modificaciones tanto por mascado como por digestión pueden ser desde absolutamente conspicuas hasta virtualmente ausentes en los conjuntos generados por estos carnívoros (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1). Sin embargo, de estar presentes, tenderán a ser sumamente infrecuentes en los generados por humanos. Lo contrario puede esperarse para los daños generados con instrumentos y para los huesos quemados.

Debe notarse que es esperable cierta variación en estas tendencias de acuerdo a los taxones y partes esqueléticas representados. El que los humanos carroñeen carcasas previamente atacadas por carnívoros también puede introducir variabilidad.

Algunas variables contextuales son también relevantes para inferir si un conjunto ha sido acumulado por carnívoros o humanos. En el primer caso, los huesos estarían más frecuentemente asociados con excrementos de carnívoro, y en el segundo, con artefactos y tal vez excrementos humanos, aunque también debemos dejar lugar a cierta variabilidad en estos indicadores (ver Tabla II.3.2 y Fig. II.3.1).

Finalmente cabe mencionar que, como vimos, la atrición por carnívoros *in situ* en un conjunto acumulado por humanos y la sustracción de partes del mismo por carroñeo son más difíciles aún de identificar como tales. Estos son tal vez los procesos más “invisibles” de todos los que pueden generar estos carnívoros, y la presencia de algunos de los indicadores de los mismos, tales como cierta atrición, puede deberse asimismo a una serie de factores no relacionados con los carnívoros (sólo la total ausencia de los mismos puede indicar con cierta certeza inferencial que los carnívoros no han tenido rol alguno). Estas expectativas son en realidad teóricas, ya que en

realidad no disponemos de un buen caso/s de control que nos sirva de manera directa de base del modelo, ya que las observaciones modernas se realizaron sobre conjuntos transportados y escatológicos, no sus fuentes. Por todo esto, estos procesos no son incluidos como tales en el modelo gráfico y el tafograma (donde no serían muy perceptibles como tales), aunque sí son evaluados en el texto del próximo capítulo. En cualquier caso, como vimos, es esperable que sus efectos sean muy diluidos, es decir, que no tengan un poder sesgante significativo sobre los conjuntos en cuestión y las trazas de los comportamientos humanos que los generaron.

Variabilidad esperable: las condiciones ecológicas

El modelo aquí planteado busca dar cuenta no sólo de las principales tendencias, sino también de la variabilidad observada, mucha de la cual parece responder a diferencias ecológicas dentro de la Puna, tanto en el espacio como posiblemente en el tiempo. Como se planteó desde las hipótesis mismas, una serie de factores ecológicos pueden hacer variar nuestras expectativas, y de hecho esto ha sido observado para muchas de las variables aquí analizadas. Las diferencias ecológicas también parecen haber condicionado parte de la variabilidad del registro arqueológico de la Puna (y en particular el arqueofaunístico), tanto a través de las conductas humanas que lo generaron, como de la historia de formación de los depósitos y los procesos tafonómicos que los afectaron. Ejemplos de ambos casos pueden encontrarse en la mayor parte de la bibliografía regional (Elkin et al. 1991; Yacobaccio 1991a, 1994; Olivera 1992; entre otros).

Una de estas condiciones ecológicas se relaciona con la disponibilidad de recursos topográficos. Vimos antes cómo el tamaño de los abrigos disponibles, y posiblemente también su abundancia, inciden en la probabilidad de que un abrigo dado contenga ocupaciones de carnívoros, y de que éstas se superpongan con ocupaciones humanas. Si bien estos factores no habrían variado significativamente en la escala post-pleistocénica que nos interesa aquí (excepto tal vez por la colmatación sedimentaria de los abrigos, que afectaría sus dimensiones), sí varían en el espacio dentro de la región de estudio, y con ellos varían nuestras expectativas sobre la redundancia espacial de las ocupaciones por ambos actores (Mondini 1995a, 2001). En las áreas donde la disponibilidad de abrigos rocosos es alta, éstos conforman más puntos en el paisaje donde pueden coincidir las ocupaciones humanas y de carnívoros en comparación con áreas donde los refugios naturales son escasos, siendo esta probabilidad particularmente alta en los abrigos más pequeños. Al menos en teoría, en áreas con escasos abrigos habría menos casos de alternancia ocupacional en un mismo *locus* (aunque sí la habría con una redundancia espacial genérica), pero los pocos abrigos disponibles podrían ser muy requeridos, implicando potencialmente una mayor tasa de

Los
resu
ltad
os
alca
nza
dos
sugi
eren

*Hay
otro
s
fact*

*La
tran
spo
rtab*

ada
por
otra
s
con
dici
one
s,
no

mediante la caza, mientras que los más grandes son a veces carroñeados. Cada una de estas estrategias tendría entonces una representación diferencial bajo condiciones variables de humedad. Además, a diferencia de la Puna, donde el transporte de partes esqueléticas es relativamente importante, en los valles más bajos el modo más común de incorporación de huesos a los abrigos sería a través de excrementos. Estas variaciones plantean importantes diferencias en las implicaciones para la formación del registro fósil.

Si comparamos los conjuntos transportados con los escatológicos (Tabla II.3.3.b) podemos inferir que el tamaño corporal de los taxones que suelen prevalecer en unos son usualmente raros en los otros. Entre otras cosas, esto implica que si sólo se depositan conjuntos escatológicos en un abrigo, este registro fósil estará dominado por vertebrados pequeños, mientras que en los abrigos donde predominen los conjuntos transportados tenderían a dominar los vertebrados grandes, y en los casos en que ambas clases de conjuntos están presentes, todos los tamaños corporales tienen chances de estar representados.

Esta especie de imagen-espejo entre faunas grandes y pequeñas tiene importantes implicaciones cuando se trata de identificar la subsistencia de estos carnívoros, relacionadas principalmente con el hecho de que los huesos transportados a madrigueras parecen reflejar de manera importante (aunque no exclusiva) las actividades de carroñeo de los carnívoros, mientras que las depositadas en excrementos parecen representar mejor las de caza (ver también Borrero y Martín 1996).

Otra de las implicaciones se relaciona con que debajo de cierto tamaño corporal de las presas o carcasas-fuente, la destrucción de huesos puede ser muy intensiva, como lo atestiguan los conjuntos escatológicos estudiados. Dada la dominancia de estos conjuntos en el área de estudio más húmeda, es esperable que bajo estas condiciones la destrucción intensiva sea una característica mucho más importante de los conjuntos óseos formados por carnívoros.

Es improbable que los conjuntos escatológicos, donde predominan los restos de vertebrados pequeños altamente fragmentados, puedan ser confundidos con acumulaciones por descarte humano en un sitio arqueológico. En este sentido, los sesgos introducidos por estos conjuntos serían relativamente poco importantes, al menos con relación a las inferencias económicas sobre las poblaciones humanas del pasado. Pero éste no es el caso de las faunas transportadas, cuyas propiedades son en muchos casos más ambiguas en este sentido, al menos si se toman individualmente, como vimos antes. De todos modos, los conjuntos escatológicos nos informan sobre la integridad general del registro, y pueden ser muy informativos sobre las condiciones paleoecológicas que primaron en el pasado.

Dentro de los conjuntos escatológicos también se observan diferencias importantes con relación a las condiciones más áridas vs. más húmedas, como vimos antes. La más destacable es la que hace a las tasas de depositación de fecas y la de los huesos que contienen en el caso de una dieta muy carnívora a diferencia de una con un mayor componente de invertebrados y vegetales, en cuyo caso son esperables más fecas pero frecuentemente conteniendo menos huesos. Esto a su turno incide aparentemente en una mayor extensividad e intensividad de los daños por digestión en los huesos. También incide en las chances de preservación de las fecas, ya que el mayor contenido en pelo y la misma aridez del ambiente tienden aparentemente a promover una mayor preservación de la matriz, con las consiguientes consecuencias en la preservación, recuperabilidad, e identificabilidad como tales de los huesos de origen escatológico.

Hasta aquí me he referido a algunas variaciones esperables en el registro fósil acumulado por carnívoros bajo condiciones variables de humedad/aridez. Más allá de las diferencias actuales entre el área de Inca Cueva y el de Quebrada Seca, como la presencia de un curso de agua más importante en el primer caso, debemos tener en cuenta que estas condiciones variaron también a lo largo del tiempo. Como vimos en el capítulo II.1, y a grandes rasgos, durante el Holoceno Temprano es esperable una mayor importancia de los patrones relacionados con una mayor humedad y sus consecuencias; en el Holoceno Medio, por el contrario, se acentuarían las consecuencias tafonómicas de las condiciones áridas y el agua se volvería un recurso particularmente crítico, y en el Holoceno Tardío se establecerían condiciones más similares a las actuales.

Condiciones relacionadas con las relaciones de vida

Además de los factores topográficos y climático-ambientales, muchas variables tafonómicas están afectadas por otras condiciones ecológicas. Vimos que entre aquellas que pueden generar variabilidad en las propiedades de los conjuntos transportados y los escatológicos están la disponibilidad de presas o carcasas y su estado, así como la potencial competencia por ellas (Mondini 1995a y b, 2001). Por ejemplo, una de las razones por las que el modelo de Stiner (1991, 1993, 1994) no es del todo relevante a los casos aquí analizados son las diferencias ecológicas que éstos revisten respecto de aquellos sobre los que se basa el modelo. La variación de estas condiciones en el pasado podría entonces resultar en un comportamiento diferencial de estas y otras variables en la región de estudio.

La competencia entre carnívoros es uno de los factores que más atención ha recibido en la tafonomía de carnívoros, aunque, como vimos, no es particularmente importante en nuestra región

de estudio. La competencia es uno de los factores que justificaría transportar la cabeza de las presas o carcasas a un lugar protegido, dado el intenso procesamiento que requiere. Esta es de hecho una de las variantes que diferencian el ambiente en que se generó el modelo de Stiner del de Binford (1981). Condiciones de estrés temporal también podrían favorecer el transporte de la cabeza por las mismas razones, aunque no hay razones para pensar que estas condiciones pudieran haber sido importantes en la Puna. Asimismo, la cabeza puede volverse una parte particularmente apetecible bajo condiciones de estrés nutricional de los herbívoros. Así, si bien podemos esperar que la cabeza de los artiodáctilos más grandes no sea transportada bajo circunstancias estables, estas condiciones ecológicas, en particular el estrés de herbívoros, tendría el potencial de alterar este patrón.

De haber ocurrido en el pasado, esto puede ser evaluado a la luz de otras líneas de evidencia, tales como la intensidad de aprovechamiento de presas y carcasas, que también se espera hubiera sido mayor bajo condiciones de competencia entre carnívoros y estrés de herbívoros, con potenciales correlatos en los niveles de atrición y en las modificaciones óseas.

Condiciones relacionadas con las poblaciones humanas

Una serie de factores adicionales de variación se relacionan con la presencia misma de poblaciones humanas en la región (Mondini 1995a, 2000b, 2002). El problema de la acción tafonómica de los carnívoros en abrigos rocosos es particularmente relevante precisamente para el tema de la ocupación humana temprana de la Puna a fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno. Aunque no puede descartarse cierto sesgo de muestreo, estas tempranas poblaciones parecen haber ocupado abrigos rocosos relativamente más comúnmente que las posteriores. Sin embargo, habrían sido grupos bastante dispersos, y hay evidencia que sugiere cierto grado de movilidad estacional (por ej., Elkin et al. 1991). Por lo tanto, aunque estas condiciones implican un nuevo actor compitiendo por los abrigos rocosos en el paisaje, esa competencia habría sido de muy baja intensidad, y en realidad habría permitido la alternancia ocupacional de humanos y otros predadores en los mismos *loci*. En los momentos tempranos del asentamiento humano en la región, entonces, puede esperarse que los abrigos rocosos hayan estado comúnmente en el final de las trayectorias de obtención y transporte de alimentos de los carnívoros.

Otro factor implicado en la ocupación humana de la región es la disponibilidad en sus asentamientos de una nueva fuente predecible de carroñeo en la forma de parches de restos faunísticos concentrados en el espacio, así como, luego del advenimiento del pastoreo, de fuentes concentradas y predecibles de caza. En el caso de los carroñeros (los zorros, que son los más

comunes responsables de las acumulaciones por carnívoros), la disponibilidad de fuentes generadas por humanos en la forma de partes animales descartadas debió incidir sustancialmente en su comportamiento. Previamente, los artiodáctilos sólo habrían podido ser carroñeados a partir de carcasas resultantes de muertes no violentas o de muertes por otros carnívoros, especialmente los pumas. El poblamiento humano de la región habría venido entonces acompañado de mayores oportunidades de carroñeo, las que se fueron multiplicando en el tiempo. Una dimensión de esta influencia es el desarrollo de una relación comensal entre zorros y humanos. La atracción de restos carroñeables de alimentos dejados por este nuevo miembro de la comunidad de predadores se habría vuelto más importante a medida que se desarrolló esta relación de comensalismo entre humanos y zorros a lo largo del Holoceno.

La disponibilidad de áreas de descarte humano como fuentes de carroñeo no sólo puede incidir en los taxones y partes preferentemente consumidos/transportados, sino también en la variabilidad esperable en las modificaciones óseas. Específicamente, de no estar estas fuentes presentes o estarlo en bajas frecuencias, sería esperable que aquellas disponibles no ofrecieran comúnmente carcasas tan desorganizadas, por lo que un patrón como el observado actualmente en los ovicápridos (menor proporción de especímenes mascados, preferentemente en las extremidades) pudo ser más común en los artiodáctilos acumulados por los carnívoros de la región.

Uno de los factores que más incidirían en el uso de descartes humanos como fuente respecto de otras alternativas es precisamente la intensidad en la desorganización y procesamiento de las carcasas, y los nutrientes que quedan disponibles como consecuencia de ello. Las diferentes técnicas de preparación de alimentos a lo largo del tiempo pudieron entonces incidir en la variabilidad de los conjuntos acumulados por carnívoros (ver, por ej., De Nigris 2002). Como vimos antes, los huesos largos partidos, ya sin médula, cambian su atractivo para los carnívoros, que prefieren entonces los extremos, donde se encierran aún nutrientes intra-óseos. Por ello un caso extremo de procesamiento es el hervido de huesos, no sólo porque puede estimular una mayor fragmentación para su inserción en los recipientes, sino que además implica que los restos así procesados estarían ya despojados de muchos de esos nutrientes. Estas variadas técnicas de cocción, especialmente la última, podrían incidir incluso en la intensidad de las trazas de mascado en los huesos, ya que alteran la estructura de los mismos.

Otra consecuencia aparente de la relación comensal que se habría establecido entre zorros y humanos es la localización de las madrigueras de éstos en función de las áreas de descarte de aquellos. También es posible que a medida que esta relación comensal se afianzara, la atrición *in situ* y la sustracción de partes de las áreas de descarte humanas se volvieran más sistemáticas.

Además, previo a la domesticación de los camélidos, los únicos parches de biomasa animal predecibles habrían sido aquellos que ocurren exclusivamente en función de la etología de los distintos taxones silvestres. Sin embargo, como vimos, con el ganado doméstico se habrían generado una serie cada vez más importante de parches predecibles en el paisaje, que actúan como atractores para la caza por carnívoros. Lo mismo puede decirse de campos de cultivo y asentamientos más o menos permanentes, que atraen a poblaciones de roedores, las principales presas de muchos de los carnívoros de la región (ver Tchernov 1984).

Otra variable ecológica de especial relevancia es la relación de tamaño entre los carnívoros y los animales de que se alimentan, la que se habría mantenido más o menos constante a lo largo del período estudiado, salvo por algunas excepciones. Entre ellas se destaca la fauna recientemente introducida, un factor adicional de variación en las tendencias inferidas.

Como vimos antes, las estrategias de aprovisionamiento y transporte por los carnívoros de la región están muy fuertemente influidas por su tamaño corporal. Antes de la ocupación europea de la región no había ovicápridos, y sólo este taxón presenta un patrón anatómico casi completo en que la cabeza está básicamente tan representada como las extremidades. Cabe la posibilidad, entonces, que este patrón balanceado haya estado menos representado en el pasado, y que el patrón anatómico de camélidos, "dominado por las patas," haya variado previo a la introducción de aquellos artiodáctilos, más pequeños.

Condiciones relacionadas con la variedad de carnívoros involucrados

Pero los herbívoros no han sido las únicas especies introducidas en el Holoceno. Los perros domésticos también lo son, tanto en el caso de los autóctonos como en el razas europeas más recientemente incorporadas. Así, los perros domésticos se han sumado a la comunidad de carnívoros de la región, y en el Holoceno tardío se volvieron los carnívoros comensales por excelencia respecto de las poblaciones humanas, e incluso desarrollaron relaciones mutualísticas con éstas.

En el caso de estos cánidos, como vimos en el capítulo I.2, más que el transporte y acumulación activa puede esperarse que la acción tafonómica predominante sea la modificación y destrucción de partes esqueléticas, aunque ésta puede ser muy variable. Al alimentarse principalmente de lo suministrado por los humanos (con la excepción de los perros cimarrones), no necesariamente realizarían aportes sustanciales de restos faunísticos a los lugares donde conviven con ellos, ni transportarían sus alimentos a abrigos rocosos tan sistemáticamente como los carnívoros

silvestres. A diferencia de los carnívoros silvestres, al acompañar a las ocupaciones humanas, pudieron tener una mayor incidencia en bases residenciales, a través de modificaciones y destrucción. Al cohabitar en los asentamientos, la escala en que sesgarían los restos de la subsistencia humana podría ser mayor que en los carnívoros silvestres. Más aún, la presencia de perros en asentamientos humanos suele ahuyentar las visitas de carnívoros silvestres, por lo que el ingreso de perros en la región pudo implicar cierta baja en las tasas de predación sobre parches de fauna generados por humanos, e incluso tal vez en las de atrición y carroñeo *in situ*, aunque es común que éstos se produzcan cuando los puestos son temporariamente abandonados.

Como vimos antes, es de esperar que los perros domésticos no utilicen abrigos rocosos para hacer madrigueras, y de hecho actualmente no se los ve en esta situación en la Puna (H. Yacobaccio com. pers. 1993; observaciones personales). Sin embargo, hemos visto que ANSm3 representa un posible caso de uso de un abrigo por perros (aunque es posible que sean cimarrones, es más probable que sean perros de los pobladores del lugar), aunque se trata de una letrina. Por otra parte, el conjunto transportado de la adyacente ANSm2 presenta algunas características que sugieren que los perros pudieron tener cierta incidencia (aunque no necesariamente *in situ*). En cualquier caso, esto nos alerta sobre la variabilidad que podemos esperar en el uso de abrigos, y sobre el hecho de que si bien es más común su utilización por los carnívoros autóctonos silvestres, esto debe ser demostrado en cada caso.

Los perros modificarían los huesos en función de su acceso a ellos, acceso que suele estar mediado por los humanos, y su principal actividad tafonómica estaría limitada a los conjuntos faunísticos acumulados por humanos en los abrigos. Además, si estos cánidos consumen más restos de alimentos humanos y, por ende, en muchos contextos consumen una mayor proporción de taxones grandes, puede esperarse un patrón diferente al observado para la mayor parte de los carnívoros silvestres. Específicamente, puede esperarse que tal vez ingieran menos cantidad de hueso, aunque esto podría verse parcialmente contrarrestado por el mayor poder masticatorio que los perros suelen tener respecto de los pequeños carnívoros silvestres. En todo caso, es esperable que el material óseo se presente más fragmentado y menos identificable en los excrementos de los perros domésticos. Esto podría estar acentuado si los huesos sufrieron un procesamiento humano previo. Además la protección del pelo y otros tejidos ya no sería tan importante. Todo esto es por ahora sólo una expectativa, ya que no ha sido sistemáticamente estudiado en la región, y la posible feca de perro de ANSm3 analizada no registró características que la distinguen significativamente de las demás.

En todo caso, debe destacarse que puede esperarse una enorme variabilidad en la acción

tafonomía de los perros. Mucha de esta variabilidad, de acuerdo a la literatura, parece estar condicionada por el contexto cultural, más que las características ambientales. Es este contexto el que comúnmente condicionaría el acceso de los perros a los huesos y, por ende, su acción tafonomía. Esto, como vimos en el capítulo II.1, ha sido observado en distintos estudios en diversas regiones (Lyon 1970, Binford y Bertram 1977, Brain 1981, Kent 1981, Binford 1981, Marean y Spencer 1991, Hudson 1993, Kuznar 1995, Blumenschine et al. 1996; ver también Caracotche 1995 y Yacobaccio y Madero 1994), lo que da sustento a las expectativas planteadas al comienzo de la tesis.

Debe notarse que una instancia significativa de variabilidad es la de los perros cimarrones. En caso de haber existido poblaciones más o menos importantes de estos cánidos asilvestrados, deberíamos esperar un uso más intensivo de abrigos rocosos como madrigueras y letrinas, y conjuntos faunísticos posiblemente más importantes, aunque con más altos niveles de atrición y modificaciones más intensas que las observadas hoy para los carnívoros silvestres más comunes.

Otra dimensión de la introducción de fauna en la región, en particular de ovicápridos, es que pudo implicar la degradación del hábitat. Esto, sumado a la caza indiscriminada tanto de herbívoros como de carnívoros en tiempos históricos, pudo restringir el rango de estos últimos, incluidos los zorros (Mares y Ojeda 1984). Para dar un ejemplo reciente, cabe mencionar que estos autores han estimado que sólo entre 1976 y 1979 se exportaron las pieles de más de 3,6 millones de individuos de *Pseudalopex* de la Argentina.

Finalmente, las diferentes especies de carnívoros silvestres involucradas pueden asimismo introducir cierta variabilidad en todos estos patrones. Además, como vimos, los factores hasta aquí descriptos se relacionan con el hecho que los zorros, los principales agentes acumuladores en la región, tienen un comportamiento muy oportunista, y su dieta puede ser muy variable de acuerdo a la oferta de cada ambiente. Esto constituye un factor de variación potencialmente importante en los conjuntos acumulados y modificados por estos carnívoros.

En parte debido a esta plasticidad en los principales actores acumuladores, y también al hecho de que distintas especies de carnívoro suelen utilizar un mismo abrigo (como hemos visto en los casos modernos), no se observan diferencias significativas entre éstos que puedan ser atribuidas a un actor en particular, y las tendencias que suelen predominar son referibles a pequeños carnívoros.

Todo esto pone de relieve la necesidad de estudiar más profundamente la tafonomía de pequeños carnívoros, como sugieren autores como Lyman (1994b), un tema que, a pesar de los recientes

avances de la disciplina, hasta el momento no ha recibido suficiente atención.

Asimismo, pone de relieve la necesidad de considerar el efecto dilución y el hecho de que en esta región, a diferencia de otras más estudiadas, es más probable la dilución de las acumulaciones por carnívoros dentro de las humanas que lo contrario, no sólo debido al tamaño relativo de los conjuntos sino también al escaso poder discriminatorio de muchos de sus indicadores y la gran variabilidad esperable en cada uno de ellos.

II.4. El registro arqueológico y la acción tafonómica de los carnívoros en el pasado

En este último capítulo de la sección de resultados de la investigación doctoral se presenta la nueva información generada sobre las trazas de la acción de carnívoros en ICc4 y QS3 y se introducen las implicaciones de la misma respecto de la integridad del registro arqueológico, la paleoecología de la región y la coevolución de humanos y carnívoros, implicaciones que son discutidas en más profundidad en la próxima y última Parte.

Como vimos antes, se cuenta con la ventaja de disponer de estudios previos sobre gran parte de la colección faunística del sitio ICc4, la correspondiente a la capa 2 (Yacobaccio 1991a), y sobre casi toda la de QS3 (Elkin 1996a). Aquí se describe esa información, más aquella generada con esta investigación doctoral. Se evalúa también la potencial contribución de huesos a través de los excrementos de carnívoro en ambos sitios.

Inca Cueva-cueva 4

Como vimos antes, ICc4 es una cueva situada en el NO de la quebrada de Humahuaca, en el límite oriental de la Puna septentrional argentina, en la Provincia de Jujuy (Aguerre et al. 1973; Aschero 1979, 1980, 1983-85, 1984, 1985, 1988; Yacobaccio 1982, 1983-85, 1984, 1984-85, 1985, 1986, 1989, 1991a, 1994; Mengoni Goñalons 1982a, 1986; Reigadas 1992; entre otros). Más específicamente, se localiza en el sector medio de la quebrada de Inca Cueva, a 23° S y 65° 27' O, y a 3800 msnm (ver Fig. I.2.1). Inca Cueva se encuentra en una zona de ecotono, y constituye una quebrada de acceso entre la Puna y la Quebrada de Humahuaca. Esto permite el acceso a variados recursos en distancias relativamente cortas. El actual microambiente de la Quebrada de Inca Cueva, enmarcada en un ambiente árido, sumado a su situación ecotonal, han sido considerados como un factor de localización preponderante para las poblaciones humanas. Yacobaccio (1991a, 1994) considera a este área una "zona de concentración de nutrientes" (ver II.1).

La cueva está emplazada en las areniscas rojas del Subgrupo Pirgua (provincia geológica Cordillera Oriental), a unos 15 m sobre el nivel de base local (Aschero 1979). Tiene unos 17,60 m de ancho en la entrada y una profundidad máxima de 6,50 m, con casi 89 m², y está orientada hacia el E (ver Apéndice I.2.1.b). El piso del abrigo está delimitado por un abrupto talud formado a partir de la línea de goteo.

El sitio contiene pinturas rupestres, asignadas al Grupo Estilístico A, y "una habitación de modelado intencional, excavada en el interior" (Aschero 1984:63). Asimismo, se informa que contuvo una capa con restos de ocho inhumaciones y otros restos humanos y un conjunto artefactual acerámico, extraídos en los años '30 por Justiniano Torres Aparicio (Aschero 1984, entre otros). En las excavaciones se identificaron tres unidades estratigráficas conteniendo ocupaciones arqueológicas. Los sedimentos extraídos se zarandearon con una malla de 3 mm. La conservación de los restos orgánicos ha sido en general muy buena.

En la superficie del sitio, especialmente donde se conservaron vestigios de la capa excavada por Torres Aparicio, se encontraban depositaciones de roedores (compactadas o parcialmente desmenuzadas), de 2 a 5 cm de espesor, denominadas capa 0 (Aschero 1979).

Adosados al fondo de la pared se conservaron remanentes de la capa que contenía las inhumaciones como testigos, y fueron denominados capa 1a por los investigadores (Aschero 1979, 1984). Su mayor potencia, al fondo de la cueva, era de unos 40 cm. Se trata de una serie de lentes con restos vegetales (haces de paja) intercaladas con un sedimento areno-limoso de color gris castaño claro. Incluye troncos de queñoa dispuestos horizontalmente, algunos restos humanos aislados y otros restos faunísticos, así como unos pocos artefactos, que se correlacionan con los de la colección de Torres Aparicio. Esta capa se ha interpretado como una depositación intencional de camadas de paja, destinada principalmente a contener las inhumaciones humanas. Tiene dataciones de *ca.* 5200-5300 AP (Tabla II.4.1), que la sitúan a finales del Holoceno Medio, en la transición con el Holoceno Tardío.

Por debajo de esta capa se hallaba una capa de vegetales (paja) desmenuzados y sedimento areno-limoso de color castaño rojizo, denominada 1b (Aschero 1979, 1984). En el sector del abrigo próximo al talud, estos sedimentos aparecían expuestos. Tenían un espesor máximo de 20 cm y, a diferencia de la capa 1a, ésta se adelgazaba hacia el fondo de la cueva. Contenía artefactos, huesos y carbones sueltos. Durante esta ocupación se habrían repintado las pinturas ejecutadas durante la formación de la capa 2 (Aschero y Podestá 1986), y se habrían reutilizado pozos de depósito construidos durante la misma (C. Aschero com. pers. 2001). Esta capa estaría fuertemente perturbada por las excavaciones de Torres Aparicio (C. Aschero com. pers. 2001), y hasta el

Tabla II.4.1. Fechados radiocarbónicos de los sitios analizados

sitio	capa	fechados AP (no cal.)	sigla	fuentes
ICc4	1a	5200 ± 110	AC 1112	Aschero y Podestá (1986)
		5340 ± 70 ¹	Beta 124617	García (1998)
	2	9230 ± 70	CSIC 498	Aschero (1980)
		9650 ± 110	LP 102	Yacobaccio (1983-85)
		9900 ± 200	AC 564	Yacobaccio (1983-85)
	10620 ± 140	LP 137	Aschero y Podestá (1986)	
QS3	2a	2480 ± 60 ²	LP 278	Elkin (1996a)
	2b1	5400 ± 90 ³	LP 270	Elkin (1996a)
		2b2	4410 ± 60	UGA 8357
	(Cor. 4550)			
	4510 ± 100		Beta 27801	Aschero et al. (1991)
		4930 ± 110 ⁴	AC 1115	Aschero y Podestá (1986)
	2b3	4770 ± 80	Beta 27802	Aschero et al. (1991)
	2b4	Cal. 3684-4226 (1s)		Aschero et al. (1993-1994)
		Cal. 3770-4212 (2s) ⁵		
	2b5	5380 ± 70	Beta 59927	Aschero et al. (1993-1994)
	2b8	6160 ± 100	AC 1117	Elkin (1996a)
	2b9	7220 ± 100 ⁶	SMU 2364	Elkin (1996a)
	2b10	6080 ± 70	Beta 77745	Elkin (1996a)
	2b11	6490 ± 100	UGA 9256	Hocsman (2001)
		(Cor. 6530)		
		7130 ± 110	LP 269	Elkin (1996a)
	2b13	7760 ± 80	Beta 77746	Elkin (1996a)
	2b14	7350 ± 80	Beta 59928	Elkin (1996a)
		8670 ± 350 ⁷	AC 1118	Elkin (1996a)
	2b16	8330 ± 110	LP 267	Elkin (1996a)
	2b17	8660 ± 80	Beta 77747	Elkin (1996a)
	2b18	8640 ± 80	Beta 59929	Elkin (1996a)
2b19	9790 ± 50	UGA 9257	Hocsman (2001)	
	(Cor. 9820)			
2b22	9050 ± 90	Beta 59930	Elkin (1996a)	
2b25 (cumbre)	9250 ± 100 ⁸	LP 895	Hocsman (2001)	
2b25 (fondo)	9410 ± 120⁹	LP 881	Hocsman (2001)	

¹ 4330-3975 cal. AC (95%).

² 660-410 cal. AC (95,4%).

³ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un evento de evacuación de fogones de niveles subyacentes (Aschero 1996).

⁴ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un evento de evacuación de fogones de niveles subyacentes (Aschero MS, en Hocsman 2001).

⁵ Este nivel no fue datado, sino que se calibraron las dataciones de 2b3 y 2b5 según el método Seattle/Groningen (Aschero et al. 1993-1994).

⁶ Este fechado, discordante con los de las capas superiores e inferiores, ha sido puesto en cuestión recientemente (Aschero MS, Hocsman 2001).

⁷ Este fechado ha sido puesto en cuestión recientemente, dada la posibilidad de que date un resto vegetal de niveles más profundos (Aschero MS, Hocsman 2001).

⁸ 9976-10386 cal. AP

⁹ 10036-10896 cal. AP

momento no disponemos de dataciones radiocarbónicas confiables para la misma.

Por debajo de los depósitos del sitio recién descritos se hallaron muchos más artefactos y ecofactos, en la denominada capa 2 (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1991a). Consiste en una matriz de sedimento arenoso y areno-limoso, con abundante paja desmenuzada y capas de paja compactada en la base del estrato, y con abundantes residuos carbonosos, lo que le da un color gris oscuro. La ocupación abarca 37 m². Esta capa ha sido datada entre *ca.* 10600 y 9200 AP (Tabla II.4.1), lo que sugiere que se habría generado durante la transición Pleistoceno-Holoceno y el Holoceno Temprano. Por debajo de ella se encuentra el piso estéril del abrigo, de arena roja bastante compacta y sin residuos orgánicos. El mismo fue denominada capa 3 (Aschero 1979, 1984), y posiblemente se habría depositado en un ambiente fluvial.

La capa 2 constituye la ocupación de la habitación, de planta subcircular y unos 3 m de diámetro (Aschero 1979, 1984; Yacobaccio 1985, 1991a). Esta tenía dos estructuras de cavado, llamadas pozos-depósito o "bodegas", en su interior, colmados de restos vegetales, artefactos y restos faunísticos, y otros pequeños pozos periféricos, también conteniendo vegetales. Contenía asimismo dos fogones playos. La capa 2 se continúa más allá de la habitación, y los investigadores han inferido la existencia de un "piso de ocupación" extendido fuera de la misma (aunque no hacia el exterior de la cueva), con la mayor cantidad de artefactos concentrados dentro de ésta. Fuera de la habitación se registraron otros agujeros más pequeños interpretados como posibles huellas de postes, así como una lente compuesta de abundantes ceniza, carbones y restos vegetales, con astillas óseas y artefactos, interpretada como la evacuación de los fogones de la habitación. También se registraron otros tres pozos-depósito rellenos con vegetales, artefactos y otros restos, que habrían sido construidos y rellenos a lo largo de diferentes eventos de ocupación (Yacobaccio 1985, 1991a). Nótese que en el caso de uno de estos pozos-depósito externos a la estructura habitacional, el denominado "G", sólo el fondo es considerado como parte de la capa 2; más tarde se habría ido relleno con sedimentos de las capas superiores.

La ocupación de esta capa ha sido propuesta como un campamento temporario, estacional, un asentamiento básico en el marco de una estrategia logística de movilidad entre parches de nutrientes concentrados en una planicie desértica (Yacobaccio 1984-85, 1985, 1989, 1991a). Dada la distribución heterogénea de recursos, tanto espacial como temporalmente, el sitio habría funcionado como un campamento, rodeado de sitios de propósitos específicos en un radio de 0,5 a 2 km (Yacobaccio 1989). De acuerdo al patrón de construcción y uso de los pozos de almacenamiento, la interstratificación de lentes de basura y la meteorización diferencial de los huesos, pueden distinguirse al menos dos o tres eventos de ocupación. El análisis tecnológico

sugiere también una alta movilidad y un uso repetitivo de las mismas localidades, incluso la planificación del depósito de artefactos en los sitios para uso futuro. A lo largo de estos eventos, habría habido cierto cambio en el uso, con una intensificación de las labores de subsistencia y una disminución de las de confección de elementos de cuero hacia finales de la ocupación. Más allá de estas variaciones, en promedio, la principal actividad llevada a cabo en el sitio durante la formación de esta capa habría sido el trabajo del cuero. Además se habría procesado carne y complementariamente médula entre los sitios de aprovisionamiento y el siguiente campamento estacional. Otras actividades inferidas incluyen la confección de instrumentos líticos y la de diseños geométricos en las paredes de la cueva. Todas estas evidencias en conjunto sugieren un uso planificado e intensivo del sitio, y variado en lo que respecta a las actividades allí desarrolladas, lo que ha llevado a Yacobaccio (1991a, entre otros) a definir su uso como una base residencial.

Algunos de los restos vegetales y animales sugieren ocupaciones hacia finales de la estación húmeda (verano) y comienzos de la estación seca (Aschero 1984; Yacobaccio 1983-85, 1984-85, 1985, 1989, 1991a). El registro arqueofaunístico, en que la incidencia de artiodáctilos neonatos es muy baja, no parece sin embargo demasiado acotado a la estación de lluvias (primavera-verano); además, teniendo en cuenta que los nacimientos de camélidos en la Puna se producen hasta fines de abril, los especímenes asignados a neonatos no constituyen evidencia suficiente para hablar de ocupación exclusiva o preferencialmente estival.

En su tesis doctoral, Yacobaccio (1991a) modeló a estos cazadores-recolectores a través de dos clases de sitios entre los cuales habría un patrón de movimientos: una tipo Huachichocana, consistente en sitios ocupados a principios de la estación húmeda para la obtención de subproductos de camélidos, y otra tipo Inca Cueva, donde permanecerían más tiempo procesando tales productos y realizando ciertas actividades generales. A lo largo de esta mitad del año se ocuparían así las vertientes orientales de la Puna, desde donde se harían incursiones hacia la Puna en busca de recursos específicos. El resto del año estos grupos tenderían sus campamentos en zonas más bajas, donde recolectarían vegetales y posiblemente organizarían su almacenamiento. Inca Cueva y Huachichocana representarían en este modelo las zonas más altas consistentemente explotadas por estos cazadores tempranos. La explotación de muchos mosaicos en diferentes zonas ecológicas es interpretada como una estrategia de minimización del riesgo, y un programa a largo plazo. El aparente almacenamiento de alimentos vegetales sería concordante con esta noción.

Respecto de la fauna, el conjunto óseo de la capa 2, que había sido estudiado previamente

(Yacobaccio 1991a, entre otros; ver infra), ha sido re-analizado en función de estudiar las modificaciones óseas atribuibles a carnívoros a la luz de la información obtenida a partir de los estudios actualísticos. Por otra parte, los conjuntos de las 1a y 1b han sido analizados por primera vez para esta tesis. También lo han sido los escasos especímenes de la capa 0 (superficial), algunos asignados a capa 1 indeterminada (pueden corresponder a 1a o a 1b), y los que no tienen la procedencia asignada (capa indeterminada). En total se trata de más de 4000 especímenes óseos, de los cuales algo más de 1700 han sido identificados (NSP total=4025; tNISP=1722). Además, como veremos a continuación, se registraron otros restos faunísticos, entre ellos muchos excrementos de carnívoro, que también han sido estudiados para esta tesis.

Capa 2: Holoceno Temprano

En esta capa se recuperaron plumas, egagrópilas, cáscara de huevo, valvas, pelos y vellones, cueros, pezuñas, abundantes excrementos (muchos de los cuales corresponden a carnívoros) y numerosos especímenes esqueléticos, algunos de ellos mascados (Yacobaccio 1991a). Muchos de estos restos faunísticos se presentan como parte de artefactos.

En un primer análisis de los restos faunísticos recuperados en las primeras campañas, Mengoni Goñalons (1982a, 1986) determinó huesos de roedores relativamente grandes de la familia Chinchillidae, otros roedores, cérvido, artiodáctilos indet., aves, batracios y un diente carnívoro de cánido. Mengoni sugirió que los chinchillidos, el taxón predominante, eran ingresados enteros al sitio, y que la escasez de restos de artiodáctilos podía deberse, de descartarse su depositación en otras áreas del sitio, a su transporte diferencial y/o su reparto para el consumo. Sugirió asimismo que las partes de cérvido representadas podrían relacionarse con el procesamiento de cuero, y que las de pequeños roedores podrían ser resultado de la actividad de predadores, tal vez a través de egagrópilas.

Luego, Yacobaccio y Madero (1988) presentaron información adicional, sugiriendo que en ICc4, además del trabajo del cuero, se habría procesado carne y complementariamente médula, tal vez empleando técnicas de disecado de carne (charqui), entre los sitios de aprovisionamiento y el siguiente campamento estacional. También sugirieron que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la acción de carnívoros.

Más tarde Yacobaccio (1991a) analizó la totalidad del conjunto faunístico de la capa 2, consistente en 2559 especímenes, de los cuales fueron identificados algo más de 1200 (Tabla II.4.2, basada en Yacobaccio 1991a; debe notarse que mientras que el NISP total informado en

algunas tablas de ese trabajo es algo menor, el conteo que surge de las Tablas 3.3 y 3.4 combinadas resulta en 1200, a lo que se suman algunos huesos humanos no incluidos por el autor pero analizados para esta tesis). Con esta última excepción, aquí se siguen las determinaciones anatómicas y taxonómicas de Yacobaccio. Si consideramos el MNI de los especímenes identificados al menos a nivel de género (por ej., *Lama*, teniendo en cuenta que las categorías más amplias, por ej., Artiodactyla, podrían estar subsumidas en éstas), nos encontramos con que los taxones de tamaño corporal grande (camélidos, cérvidos y humanos) suman 13% del MNI total. El restante 87% MNI corresponde a taxones pequeños, especialmente roedores (77%), entre los que predominan los chinchíllidos (69%), siendo el resto roedores más pequeños (8%), armadillos, aves, batracios y un cánido (3% c/u). Este último está representado por un diente, y dado el contexto, probablemente corresponda a un zorro. Entre los roedores pequeños, las investigaciones previas reportan *Abrocoma* (en algunos trabajos citado como *A. cinerea*) y *Ctenomys*. Sin embargo, debe destacarse que determinaciones más recientes por el Lic. Pablo Ortiz dieron cuenta además de un *Andinomys* y un *Octodontomys* (P. Ortiz com. pers. 2000). Como aquí se retoman las cuantificaciones previamente realizadas, se siguen las determinaciones originales, aunque se tendrá en cuenta que los roedores más pequeños estarían sub-identificados en cuanto a su diversidad.

Los especímenes óseos registrados en los pozos de almacenamiento corresponden a huesos largos, especialmente de chinchíllidos. En general, más del 70% de los huesos que componen el conjunto de la capa 2 corresponde a chinchíllidos (Tabla II.4.2), los que dan cuenta de gran parte de los individuos inferidos. De estos huesos, la mayoría pertenece a vizcacha de la sierra, y sólo alrededor de 12,5% a *Chinchilla* (Yacobaccio 1991a). Este hecho, así como la presencia de huellas de desmembramiento y especímenes quemados, sugieren la explotación

Tabla II.4.2. Taxones identificados en ICc4- capa 2

taxón ¹	NISP	%NISP	MNE ²	%MNE	MNI	%MNI
CA	109	9,03%	48	70,59%	2	4,65%
CE	15	1,24%	13	19,12%	2	4,65%
AR	131	10,85%	?		2	4,65%
HS	7	0,58%	7	10,29%	1	2,33%
CR	1	0,08%	?	?	1	2,38%
RO: Ch	890	73,74%	?	?	27	64,29%
RO: Cte	4	0,33%	?	?	2	4,76%
RO: Abr	7	0,58%	?	?	1	2,38%
RO	23	1,91%	?	?	1	2,38%
AD	10	0,83%	?	?	1	2,38%
AV: Not	4	0,33%	?	?	1	2,38%
AV	4	0,33%	?	?	1	2,38%
BA	2	0,17%	?	?	1	2,38%
subtotal						
CA+CE+HS	131	10,85%	68	100%	5	11,63%
total	1207	100%	?	?	43	100%

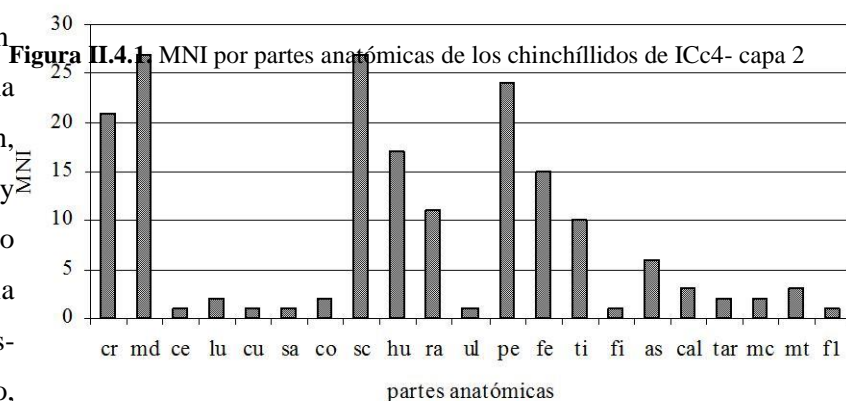
¹ La información sobre todos los taxones excepto *Homo sapiens* está basada en Yacobaccio (1991a). Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

² El MNE sólo ha sido publicado para camélidos y cérvidos, por lo en este caso el 100% se refiere al subconjunto de estos artiodáctilos más los humanos.

humana de su carne. Como puede verse en la Fig. II.4.1, la representación anatómica de esta familia es completa en cuanto a diversidad de partes, aunque algo desbalanceada en la abundancia relativa, con picos en la cabeza y las cinturas escapular y pélvica.

También se identificaron artiodáctilos, en una menor proporción, incluyendo camélidos y cérvidos (Yacobaccio 1991a, 1994; ver Tabla II.4.2). Entre los especímenes de camélido, sólo unos pocos pudieron ser identificados a nivel de especie sobre la base de la morfología de los dientes incisivos, y

corresponden tanto a vicuña como guanaco. Se hicieron también análisis de fibras que son concordantes con estas determinaciones (Reigadas 1992). La mayor parte de los elementos óseos corresponde a individuos adultos: casi el 97% corresponde a individuos mayores a 1 año de edad (Yacobaccio 1991a, 1994). De acuerdo al autor, los artiodáctilos habrían ingresado al sitio en la forma de unidades desmembradas, a diferencia de los chinchíllidos, que habrían ingresado enteros. Esto se expresaría en la ausencia de elementos de las articulaciones. Al comparar la abundancia relativa de partes anatómicas y el índice de utilidad de carne para guanaco (GUI, tomado de Borrero 1986) se infiere una curva inversa, sugiriendo matanza/descuartizamiento (Yacobaccio 1991a). Esta curva explica el 70% de las partes, con la excepción de axis, cervicales, escápula y fémur, que fueron descartadas en el sitio. Unidades de alto rendimiento, en cambio, no lo fueron: torácicas/lumbares, pelvis, costillas y húmeros. Los huesos largos y los metapodios distales se explicarían sobre la base de su alto contenido de médula, lo que daría cuenta de la mayor representación de las partes proximales (sobreviven mejor a la extracción de médula) y la cantidad de astillas de diáfisis. Algunos huesos de las extremidades distales habrían ingresado junto a cueros, de los cuales hay evidencias de procesamiento. Yacobaccio concluye que en general, durante las ocupaciones de esta capa habría habido un procesamiento secundario de unidades provenientes de unos pocos individuos, tanto para el transporte de presas ya trozadas primariamente como para la extracción de médula. Cabe señalarse que también para esta tesis he correlacionado el %MAU de los camélidos con el %GUI



Basada en Yacobaccio (1991a).

Las abreviaturas de las partes anatómicas pueden verse al comienzo de la tesis.

Tabla II.4.3. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de artiodáctilos de ICc4

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
capa 2	27	-0,28	-1,45	0,160
capa 1b	29	-0,04	-0,21	0,834
capa 1a	12	-0,32	-1,08	0,303
cérvidos²				
capa 2	7	0,11	0,25	0,811
capa 1b	10	-0,30	-0,90	0,393
artiodáctilos indet.				
capa 1b	21	0,24	1,09	0,288
capa 1a	5	-0,34	-0,63	0,571

¹Para camélidos y artiodáctilos indet. se toma el GUI de guanaco (Borrero 1986) y para cérvidos, el de caribú (Binford 1978, 1981).

²En el subconjunto de cérvido de la capa 1a el n no es suficiente para efectuar la correlación.

de guanaco, tal como se enunciara en el capítulo I.3, y que el resultado no es significativo (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2).

Los restos óseos de cérvido, representado localmente por la taruca, son escasos y poco diversos. Yacobaccio (1991a, 1994) comparó la frecuencia de partes con el índice de utilidad modificado para caribú (MGUI, tomado de Binford 1978), resultando una curva general negativa ($r_s = -0.262$, $p > 0.05$). Por otra parte, la correlación con el %GUI resulta no significativa (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2). Todas las partes excepto la mandíbula están representadas en una baja proporción; las únicas de moderado rendimiento cárnico son las costillas (con huellas de corte) y pelvis (Yacobaccio 1991a, 1994). Como vi-

Figura II.4.2. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en artiodáctilos de ICc4

		camélidos %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)
	insig nif.	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 capa 2 capa 1b capa 1a	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición)
	positi va f.	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet)	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)
		cérvidos %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)
	insig nif.	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 capa 2	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición) capa 1b
	positi va f.	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet)	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)
		artiodáctilos indet. %MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
NAME %GUI	negati va f.	CLASE 3 (utilidad inversa / conj. transportados)	CLASE 2 (utilidad inversa)	CLASE 1 (utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición)
	insig nif.	CLASE 6 (conj. transportados)	CLASE 5 capa 1b	CLASE 4 (conj. no transportados o con atrición) (capa 1a)
	positi va f.	CLASE 9 (utilidad global o gourmet / conj. transportados)	CLASE 8 (utilidad global o gourmet)	CLASE 7 (utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición)

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.4.3, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.4.5.

Notar que en el caso de la correlación significativa positiva de los artiodáctilos indet. de la capa 1a con la densidad ósea se trata de sólo 4 especímenes.

mos, Mengoni Goñalons (1986) había sugerido que una unidad de trozamiento habría entrado al sitio. Yacobaccio sugiere algo similar, específicamente que una pata trasera pudo ingresar, pero la meteorización diferencial sugiere que estos huesos pudieron resultar de diferentes eventos de descarte. También hay una mandíbula cuyas partes derecha e izquierda fueron halladas en dos lugares diferentes. Asimismo, hay un número apreciable de pezuñas, la mayor parte de ellas formando parte de artefactos suntuarios, y vellones, subproducto del despelado de cueros. Este patrón sugeriría un consumo ocasional de algunas partes (costillas, pelvis) y la utilización de cuero y pezuñas para confeccionar

artefactos; los metatarsos, falanges, e inclusive las mandíbulas pudieron ingresar adheridas a los cueros.

A manera de síntesis, en la Tabla II.4.4 pueden verse las partes identificadas para cada taxón. Asimismo, en la Fig. II.4.3 se muestra el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los camélidos y cérvidos⁹. Como puede verse allí, mientras que en los camélidos se observa un patrón bastante balanceado, en los cérvidos se observa uno muy incompleto, con picos en el cuello y en menor medida pies, concordantemente con las tendencias descritas arriba. De hecho, el índice tMNE/MNI resulta en 24 para camélidos y sólo 6,50 para cérvidos, y los camélidos muestran un balance entre las regiones apendiculares y axiales, aunque con cierto predominio de las primeras (tMNEap:ax estandarizado=1,31).

Yacobaccio (1991a) correlacionó las frecuencias anatómicas (MAU) con

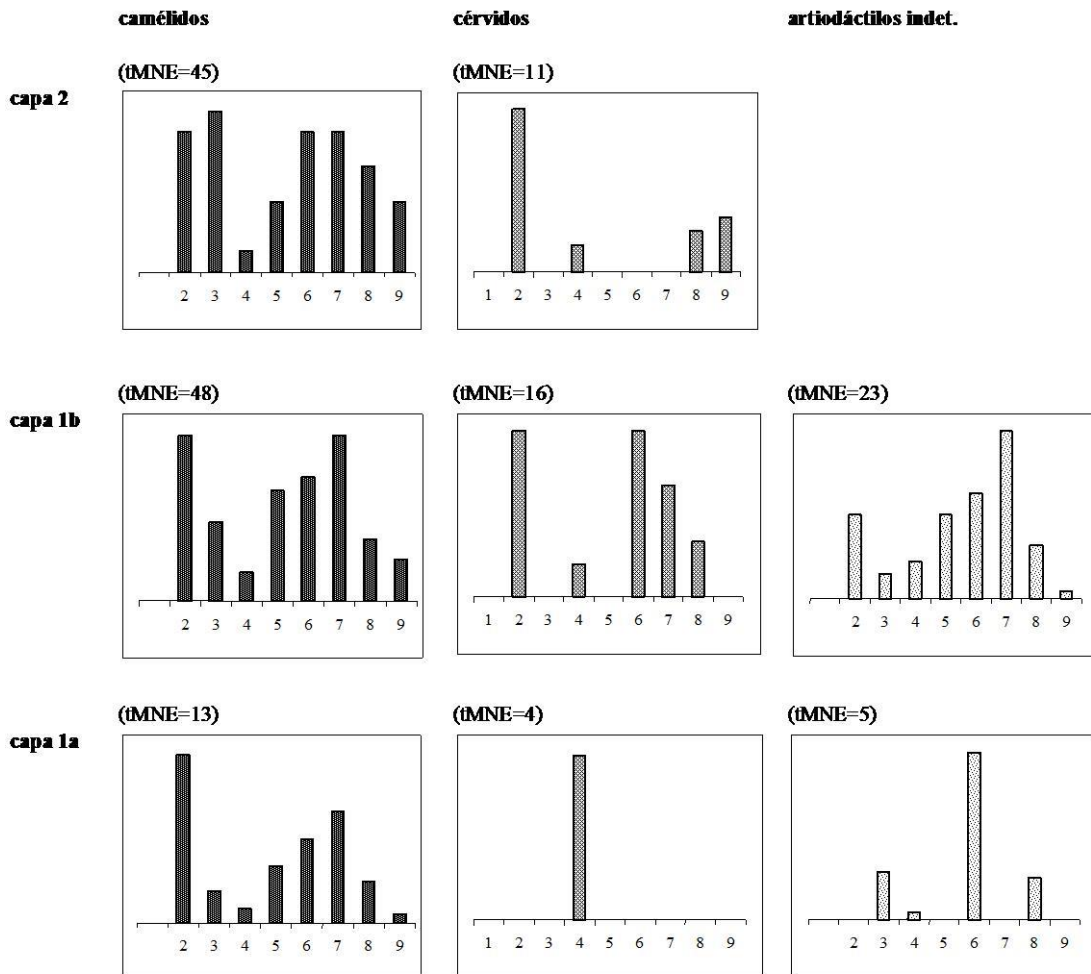
Tabla II.4.4. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 2¹

taxón	parte	NISP	MNE	taxón	parte	NISP	MNE	
CA	cr	16	2	HS	co	2	2	
	md	4	2		clv	1	1	
	ax	1	1		cub	1	1	
	ce	19	7		fe	1	1	
	to	4	1		as	1	1	
	lu	1	1		car	1	1	
	co	7	4		CR	dn	1	?
	sc	2	2		RO: Ch	cr	128	?
	ru	6	2		md	96	?	
	pe	3	1		ce	3	?	
	fe	4	2		lu	9	?	
	ti	8	3		cu	1	?	
	car	3	3		sa	4	?	
	mc	6	2		co	31	?	
	mt	7	3		sc	52	?	
	f1	13	7		hu	53	?	
	f2	2	2		ra	23	?	
f3	3	3	ul	1	?			
CE	md	3	3	pe	91	?		
	co	3	3	fe	141	?		
	pe	1	1	ti	201	?		
	tar	1	1	fi	6	?		
	mt	3	1	as	9	?		
	f1	2	2	ca	4	?		
	f3	2	2	tar	3	?		
AR	cr	16	?	mc	16	?		
	md	1	?	mt	16	?		
	ce	17	?	f1	2	?		
	to	7	?	RO: Cte	4	?		
	lu	8	?	RO: Abr	7	?		
	co	51	?	RO	23	?		
	sc	7	?	AD	10	?		
	hu	1	?	AV: Not	4	?		
	ru	1	?	AV	4	?		
	pe	1	?	BA	2	?		
	fe	1	?	subtotal				
mc	6	?	CA+CE+HS	131	68			
mt	13	?	total	1207	>68			
f1	1	?						

continúa en la próxima columna

¹ La información sobre todos los taxones excepto *Homo sapiens* está basada en Yacobaccio (1991a). Notar que en este trabajo no se da la información anatómica ni de individuos mínimos para los últimos taxones, y por ello los totales de MNE y MNI deben considerarse como números mínimos. Las abreviaturas de taxones y partes pueden verse al comienzo de la tesis.

Fig. II.4.3. MNE estandarizado por regiones anatómicas¹ en artiodáctilos de ICc4²



¹Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos (o astas, en el caso de los cérvidos), 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

²La información sobre camélidos y cérvidos de la capa 2 está tomada de Yacobaccio (1991a). Debe notarse que si el autor consideró el cráneo como unidad (y no el hemi-cráneo, como en el modelo de Stiner), la cabeza podría estar algo subrepresentada en las figuras de la capa 2.

la densidad de cada parte (tomada de Lyman 1985) para camélidos, resultando en $r_s=0,375$ ($p=0,431$), lo que permite inferir que el conjunto no está significativamente afectado por la destrucción mediada por la densidad. Lo mismo fue realizado con métodos comparables a los usados para los demás conjuntos estudiados en esta tesis, con similares resultados (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Si bien para los chinchillidos no se han realizado correlaciones con la densidad global, el MNI por regiones (px vs. ds) de los huesos largos provisto por Yacobaccio (1991a) nos permite sugerir que si bien la destrucción mediada por la densidad pudo tener cierta incidencia, ésta no habría sido importante. Por una parte, 77% del MNI total para el húmero corresponde a segmentos distales, y 92% del del radio y 79% del del fémur, a segmentos proximales, sugiriendo

Tabla II.4.5. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y densidad

ósea¹ de artiodáctilos de ICc4²

	n	rS	t(N-2)	nivel p
camélidos				
capa 2	23	0,30	1,43	0,168
capa 1b	22	0,24	1,09	0,288
capa 1a	10	-0,06	-0,16	0,879
cérvidos				
capa 2	8	0,41	1,09	0,316
capa 1b	11	0,64	2,53	0,032
artiodáctilos indet.				
capa 1b	19	0,13	0,52	0,610
capa 1a	4	0,95	4,24	0,051

¹ Para camélidos y artiodáctilos indet. se toman los valores de densidad de la llama (Elkin 1995), y para cérvidos, los del ciervo (Lyman 1985).

² En el subconjunto de cérvido de la capa 1a el n no es suficiente para efectuar la correlación.

los de artiodáctilos y 2/3 de los de cérvido se encuentran entre los huesos más afectados (estadios 3 y 4); también casi un 30% de los huesos meteorizados de chinchillidos se presentan relativamente más afectados que el resto. La distribución espacial de los huesos meteorizados es periférica al mayor espacio de ocupación de la cueva, y está vinculada a la estructura de acumulación L, aparentemente un área de descarte, y al pozo M, que en su última etapa en contexto sistémico habría tenido un uso similar.

La fragmentación en este conjunto no es muy alta: la razón NISP:NSP es de 0,47, el valor más alto de todos los conjuntos arqueológicos estudiados. La razón MNE:NISP es de 0,44 para camélidos, 0,87 para cérvidos y 1 para humanos, aunque en los dos últimos casos el pequeño tamaño de los subconjuntos podría inflar estos valores.

Es difícil evaluar la integridad de los taxones más pequeños, ya que sus frecuencias anatómicas, meteorización y otros indicadores no han sido publicados en detalle. Sin embargo, una evaluación cualitativa basada en la revisión de los materiales para el relevamiento de marcas de carnívoros permite sugerir que su integridad no es muy mala.

Respecto de las modificaciones óseas, en total (sumando todos los taxones), más de 500 especímenes presentan huellas o fracturas de origen antrópico, y más de 30 están quemados. Además hay algunos especímenes con marcas de roedor y, por supuesto, con daños de carnívoros.

Como vimos en el capítulo I.2, la investigación original computaba un 10% NISP con marcas de

la menor representación de los segmentos estructuralmente más débiles de acuerdo a las estimaciones en *Marmota* (Lyman 1992). Sin embargo, la representación de la tibia, fíbula y metapodios no sugiere tal cosa (la ulna sólo está representada por un espécimen px).

En cuanto a la meteorización, ésta tampoco habría afectado significativamente a los huesos. Sólo el 7% NISP presenta algún estadio de meteorización, siendo bajos (estadios 1 y 2) los más representados (Yacobaccio 1991a). Sin embargo, la distribución de los estadios de meteorización ha sugerido al autor que estarían representados eventos diacrónicos de descarte o abandono de huesos, espaciados en el tiempo. En efecto, la mitad de los huesos meteorizados de camélidos, 1/3 de

carnívoro, una proporción interpretada como baja, aunque en los artiodáctilos el porcentaje ascendía notablemente (camélidos=28%, cérvidos=14%, artiodáctilos indet.=11%), y en chinchillidos era menor (7%) (Yacobaccio 1991a). A partir de esto, el autor infería que el aporte de huesos por carnívoros a la cueva rondaría el 7% a 10% de los individuos identificados (MNI).

El nuevo relevamiento realizado con esta investigación doctoral, sin embargo, ha arrojado niveles mucho menores de daños por mascado, que no llegan al 2% NISP y apenas superan el 1% NSP, y los daños por corrosión digestiva son más bajos aún (Tabla II.4.6). Opino que estas diferencias se deben en parte a que en los '80 y principios de los '90 no se contaba con modelos relevantes para analizar los procesos tafonómicos que generan carnívoros como los de la Puna. En ese contexto, muchas veces se asumía, sobre la base de lo que se sabía podían hacer otros carnívoros más estudiados (generalmente más grandes, sociales y en contextos más competitivos), que muchas modificaciones observadas en los huesos eran producto de estos agentes, atribuyéndose daños a los carnívoros locales que ahora sabemos no suelen producir o, mínimamente, son demasiado ambiguos como para asignarlos a estos agentes. Hoy en cambio contamos con los modelos generados en la Puna, así como otros estudios sobre los carnívoros de la región, que nos indican

que los daños que producen
tienden a ser más leves. Ade-

más he seguido una
metodología conser-
vadora en estos estu-
dios, no computando
como daños de car-
nívoro aquellos que
pudieran presentar
cierta ambigüedad. A
manera de ejemplo
de cómo inciden es-
tas diferencias puede
citarse el caso de los
bordes rasgados de
huesos como las cos-
tillas, que mientras
que en etapas previas

capa	NSP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
capa 2	2559	32	1,25%	27	1,06%	54	2,11%
capa 1b	985	54	5,48%	25	2,54%	77	7,82%
capa 1a	347	15	4,32%	1	0,29%	15	4,32%
capa 1 (indet.)	22	2	9,09%	0	0,00%	2	9,09%
capa 0	18	1	5,56%	0	0,00%	1	5,56%
capa indet.	94	3	3,19%	0	0,00%	3	3,19%
total	4025	107	2,66%	53	1,32%	152	3,78%

b. especímenes identificados

capa	NISP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
capa 2	1207	21	1,74%	7	0,58%	25	2,07%
capa 1b	348	28	8,05%	7	2,01%	34	9,77%
capa 1a	120	8	6,67%	1	0,83%	8	6,67%
capa 1 (indet.)	12	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
capa 0	9	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
capa indet.	28	2	7,14%	0	0,00%	2	7,14%
total	1724	59	3,42%	15	0,87%	69	4,00%

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPC, o NSPC, en su caso).

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

Tabla II.4.7. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en ICc4- capa 2

	NISP	mascados		digestivos		carnívoro ²	
		n	%	n c/ daños	%	n c/ daños	%
CA	109	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
CE	15	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AR	131	10	7,63%	0	0,00%	10	7,63%
HS	7	1	14,29%	0	0,00%	1	14,29%
CR	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Ch	890	7	0,79%	0	0,00%	7	0,79%
RO: Cte	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	7	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	23	3	13,00%	6	26,00%	6	26,00%
AD	10	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV: Not	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	2	0	0,00%	1	50,00%	1	50,00%

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además tienen daños de carnívoro: 2 HL de CH, 2 HL de RO, 4 especímenes indet. de MA, 3 de MG, 17 de TP y 1 IN. De ellos, los 2 de CH, 1 de RO y 15 de TP sólo tienen daños digestivos, el resto está mascado, y 1 de TP y 1 de RO presentan ambas clases de daños.

Figura II.4.4. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 2

total³	1207	21 1,74%	7 0,58%	25 2,07%
--------------------------	-------------	-----------------	----------------	-----------------

Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

de la investigación zooarqueológica eran comúnmente considerados como producto de la acción de carnívoros, aquí sólo los he considerado como tales si se presentaban asociados a otro/s daños inambiguamente atribuibles a estos predadores (como marcas de dientes). Ello explica, en mi opinión, que las proporciones de daños reportadas por Yacobaccio y las que aquí se presentan (y, como veremos abajo, entre las reportadas por Elkin para QS3 y las que yo misma relevé) no sean coincidentes.

No sólo son menores los porcentajes totales de huesos mascados, sino que además di-

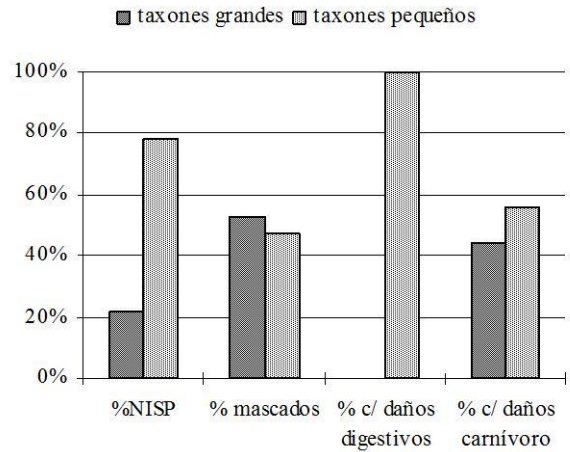
vergen las proporciones dentro de cada taxón. En esta investigación no se registraron marcas de mascado ni en camélidos ni en cérvidos, aunque sí en artiodáctilos indet. (ca. 8% NISP; Tabla II.4.7; Fig. II.4.4). El mayor porcentaje de huesos mascados fue registrado en roedores indet. (13%), seguidos de chinchíllidos, con sólo 1% NISP mascado. Sin embargo, si

Tabla II.4.8. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en ICc4

taxón	parte	n esp. c/ daños de carnívoro				total		
		capa 0	capa 1	capa 2	total			
ca	md			1	1			
	ce			3	3			
	lu			1	1			
	co			1	3			
	fl			1	1			
ce	md			1	1			
	to			1	1			
	lu			1	1			
	tí			1	1			
ar	cr			1	1			
	to				2			
	lu				1			
	sa				1			
	co			1	2			
	hu				2			
	fe			2	2			
	tí			1	1			
hs	cr			1	1			
	hu	1			1			
	mc			1	1			
	fe			1	1			
	fal	1			1			
ro: Ch	md			1	1			
	lu			2	2			
	hu				1			
	ra			1	1			
	ul			2	2			
	pe			1	2			
	fe			2	3			
	tí			1	1			
	hl				2			
ro	ce				1			
	pe				2			
	hu				1			
	fe			1	1			
	tí				1			
	mp				1			
	hl				2			
ba	hl			6	6			
mg	co			1	1			
	to			2	2			
	lu			2	2			
	ver			1	1			
	sc				1			
	axl			1	1			
	pe			2	2			
	mp			1	1			
	hl			1	3			
	fl			1	1			
	in			1	1			
mp	pe			1	1			
ma	ce			1	1			
	co			1	1			
	axl			1	1			
	fe			1	1			
	hp			1	1			
	hl			1	4			
tp	ver				1			
	fe			1	1			
	mp				3			
	hl			5	5			
	in			13	13			
in	axl			2	2			
	in			3	3			
total		3	1	2	15	77	54	152

Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.5. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 2

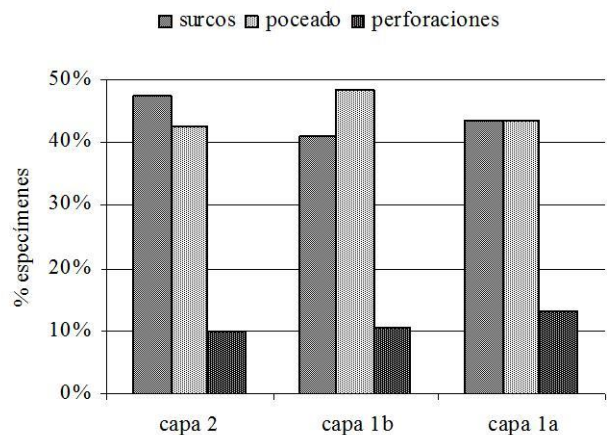


% c/ daños carnívoro: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

La categoría 'taxones grandes' abarca a artiodáctilos y humanos; el resto se considera como 'taxones pequeños' a los fines de esta comparación.

La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

Figura II.4.6. Marcas de mascado en ICc4



Proporción de cada clase de daño sobre el total de especímenes con marcas de mascado.

agrupamos a los taxones de tamaño corporal grande por un lado y a los pequeños por otro, nos encontramos con que los primeros presentan una mayor proporción de huesos mascados (4% vs. 1% NISP). Por otra parte, más de una cuarta parte de los especímenes de roedor indet. presentan corrosión digestiva, y este también es el caso de un espécimen de batracio (notar que su abundancia en términos porcentuales está inflada por el mínimo tamaño de la muestra). En suma, mientras que los taxones pequeños son dominantes en este conjunto, los especímenes dañados por los carnívoros están más repartidos entre ambas categorías de tamaño, aunque sólo los pequeños registran daños por digestión (Fig. II.4.5). La distribución anatómica de los daños de carnívoro, tanto mecánicos como químicos, puede verse en la Tabla II.4.8.

La mayor parte de los daños mecánicos son marcas de dientes, entre las que predominan los surcos y pocado; sigue la remoción de segmentos óseos y, en menor medida, daños en bordes (Tabla II.4.9; Fig. II.4.6; ver Apéndice II.4.1). Además de los daños descritos en el capítulo metodológico, se registró otro menos común en la literatura: los bordes aplastados (*crushed*) por la presión de las mandíbulas (ver por ej. Fig. 5.4.E en Stiner 1994). Sobre la base de los criterios enunciados en el modelo, básicamente las distintas propiedades de las marcas, los otros tipos de modificaciones presentes y la información contextual (como por ej. la mayor proporción relativa de huesos dañados en taxones grandes que en taxones pequeños), puede decirse que tanto en esta capa como en las superiores los daños por mascado son más atribuibles a carnívoros que a humanos. Por otra parte, entre los daños digestivos predomina el afinado y, en menor medida, el vaciado, pulido y perforaciones químicas (Tabla II.4.9). Además en estos especímenes también se registraron otros daños no observados en los especímenes escatológicos modernos: fisuras y disolución química de áreas del hueso (más extensiva que las perforaciones).

Tabla II.4.9. Clases de daños¹ de carnívoro en ICc4

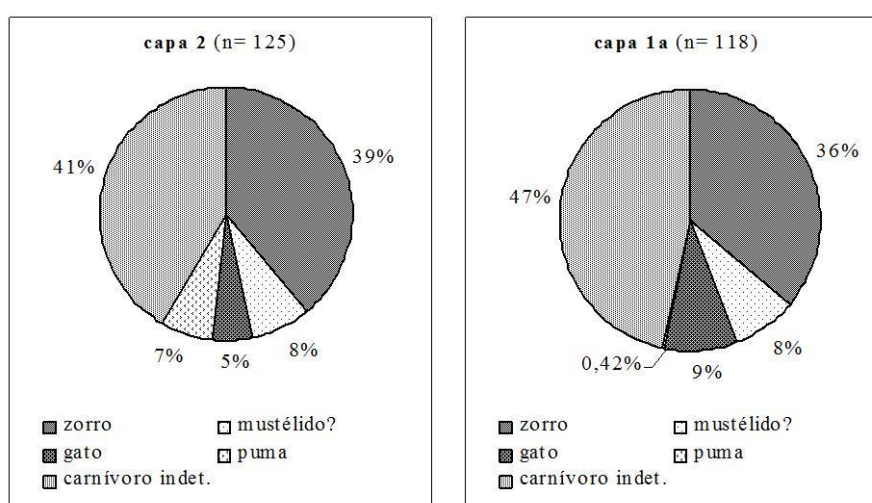
capa	1.marcas		2.remoción		3. bordes			4.bordes					5.otros		corrosión digestiva por clase												
	surcos	pocado	perforaciones	ahuecado	extr. ahuec	remoción	Fracturas	mellado	denticulado	lasc/escoc/irregular	pul/redond	festoneado	aplastado	figuras	digecorrosión	afinado	vaciado	pulido	brillante	corr. sup. corr.	redondeado	perforaciones	quím. disol	festoneado	erosionado		
2	19	17	4	1	2	12	3					1	27	20	14	13	2	7	5	11	5	2	5				
1b	27	32	7	1	1	27	1	12	3	4	3	1	11	25	15	17	9	5	4		5			3			
1a	10	10	3			10	3			5	1	2	2	1			1	1									
1 indet.	2																										
0			1			1				1																	
indet.	1	2	2	1	2	2	1			1																	
total²	59	61	17	2	4	52	1	20	1	3	10	4	2	14	4	53	35	31	23	2	13	10	11	10	2	5	3

¹ Los daños se describen en la Tabla I.3.2 y en el texto.

² Notar que los totales no representan el número de huesos dañados, ya que un mismo espécimen puede tener más de una clase de daños.

Sobre la base de los excrementos de carnívoro recuperados, usando los mismos métodos que para los conjuntos modernos (es decir, haciendo asignaciones que por lo general sólo son probabilísticas) puede inferirse una incidencia predominante de zorros (Fig. II.4.7). Como es esperable para estas fecas fósiles, que han sufrido diferentes procesos post-depositacionales (meteorización, aplastamiento, etc.), una proporción más importante que en las modernas no pudo ser asignada a ningún grupo taxonómico en particular. Además de estas heces de carnívoro también se registraron algunas egagrópilas en el depósito.

Figura II.4.7. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en ICc4



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Capas superiores

El registro arqueofaunístico de las tres capas superiores fue estudiado por primera vez para esta investigación, ya que no había sido estudiado con anterioridad, por lo que toda la información referente al mismo es original a esta tesis. Las identificaciones de roedores se realizaron con la ayuda del Lic. Pablo Ortiz, y los huesos humanos fueron determinados por la Dra. Inés Baffi y el Lic. Leandro Luna.

Capa 1b

La capa 1b, como vimos, se habría formado en algún momento del Holoceno Temprano y/o Medio, y estaría muy perturbada por las excavaciones realizadas en la década del '30. En ella se recuperaron 985 especímenes, de los que se identificaron *ca.* 350 (NISP). Entre los especímenes

identificados al menos a nivel de género (como vimos para la capa 2), los taxones de tamaño corporal grande conforman un 29% del MNI total, incluyendo artiodáctilos identificados como camélidos y cérvidos (25%) y humanos (4%). El resto son taxones pequeños (71% MNI), dominados por roedores (54%), entre los que se destacan los chinchíllidos (38%). En relación con la capa 2, entonces, la representación de los taxones pequeños es menor, dando

cuenta de ello la menor proporción de roedores en general, y de chinchíllidos en particular (mientras que son 90% del MNI total de roedores en la capa 2, sólo son 69% en la capa 1b). Los detalles de la representación taxonómica en el conjunto de esta capa pueden verse en la Tabla II.4.10. Entre los camélidos se identificó, de acuerdo a la morfología dentaria, una mandíbula de vicuña, además de un incisivo suelto asignable a esta misma especie. En general, la mayor parte de los especímenes de edad inferible corresponde a individuos juvenil-adultos, aunque al menos un individuo (MNI) de camélido, uno de cérvido y uno chinchíllido corresponden a crías.

La representación anatómica de los diferentes taxones se presenta en la Tabla II.4.11. La integridad anatómica tal como la denota el índice tMNE/MNI es mayor en camélidos (17,33) y algo menor en batracios (9), chinchíllidos (8) y cérvidos (5,33) (en aves tMNE/MNI=2, y en los demás taxones=1). Esto puede verse asimismo en el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los diferentes artiodáctilos (Figura II.4.3). Los cérvidos, a pesar de provenir de un mismo número mínimo de individuos-fuente que los camélidos (MNI=3 en ambos taxones), están representados por muchas menos partes. La integridad anatómica de los camélidos se refleja también en un balance entre las regiones anatómicas apendiculares y axiales (tMNEap:ax estandarizado=1). Cabe destacarse que las correlaciones con la utilidad general no son significativas para ningún artiodáctilo (Tabla II.4.3, Fig. II.4.2). El cráneo de carnívoro consiste en un fragmento de malar, aparentemente correspondiente a un cánido. Como en la capa 2, los chinchíllidos presentan una abundancia de mandíbulas y del esqueleto apendicular, aunque en este caso el esqueleto axial tiene una menor representación.

Tabla II.4.11. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1b

taxón	parte	NISP	MNE	taxón	parte	NISP	MNE	
CA	cr	7	2	AR	ra	1	1	
	md	7	4	(cont.)	pe	2	2	
	ce	11	5		fe	2	2	
	to	6	1		ti	13	2	
	lu	5	2		car	1	1	
	ver	1	1		mc	1	1	
	co	12	7		mp	11	1	
	sb	1	1		hl	4	0	
	sc	2	2		fal	3	1	
	hu	5	2		pñ	3	2	
	ru	4	1	HS	mc	1	1	
	ra	2	0	CR	cr	1	1	
	ul	2	1	RO: Ch	cr	20	4	
	pe	2	1		md	13	12	
	fe	7	3		lu	4	3	
	ti	7	2		co	1	1	
	car	3	3		sc	11	10	
	as	1	1		hu	2	2	
	ca	1	1		ru	2	2	
	mc	4	2		ra	8	7	
	mp	7	1		ul	2	2	
	f1	10	3		pe	14	8	
	f2	5	4		fe	12	9	
	f3	2	2		ti	12	9	
	CE	md	3	3		as	2	2
		to	2	2		ca	1	1
		lu	1	1	RO: Cte	md	1	1
co		4	4	RO: Abr	cr	1	1	
ra		2	2	RO: Gal	cr	1	1	
ul		1	1	RO: Oct	md	1	1	
fe		1	1	RO	cr	1	1	
ti		1	1		md	4	4	
mt		1	1		cu	5	5	
mp		1	0		sa	1	1	
AR	cr	3	2		sc	2	1	
	ce	2	1		pe	2	2	
	to	1	1		fe	4	4	
	lu	3	1		ti	3	3	
	cu	4	4	AD	pl	1	1	
	ver	1	0	AV	crc	1	1	
	co	11	6		st	2	1	
	sb	1	1	BA	hl	12	9	
	hu	2	2	total		348	210	

continúa en la próxima columna

Mientras que las correlaciones de las frecuencias anatómicas con la densidad ósea de camélidos y artiodáctilos indet.

no son significativas, aquellas de los cérvidos sí lo son, resultando positivas (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Es decir, los huesos de taruca pudieron estar afectados por destrucción mediada por la densidad. Es difícil evaluar si éste ha sido el caso, o si este patrón se relaciona con un uso humano particular del recurso (debe notarse que, como en la capa 2, se trata de relativamente pocos especímenes, y que los únicos dos artefactos óseos identificados están confeccionados sobre huesos de este taxón). Si la atrición fuera efectivamente responsable del patrón observado en el subconjunto de cérvido, es improbable que se trate de factores atmosféricos, al menos exclusivamente (ver *infra*); más bien, es relevante el hecho de que éste es uno de los subconjuntos con mayor incidencia de daños de carnívoro en la capa 1b e incluso en todo el sitio, como veremos abajo.

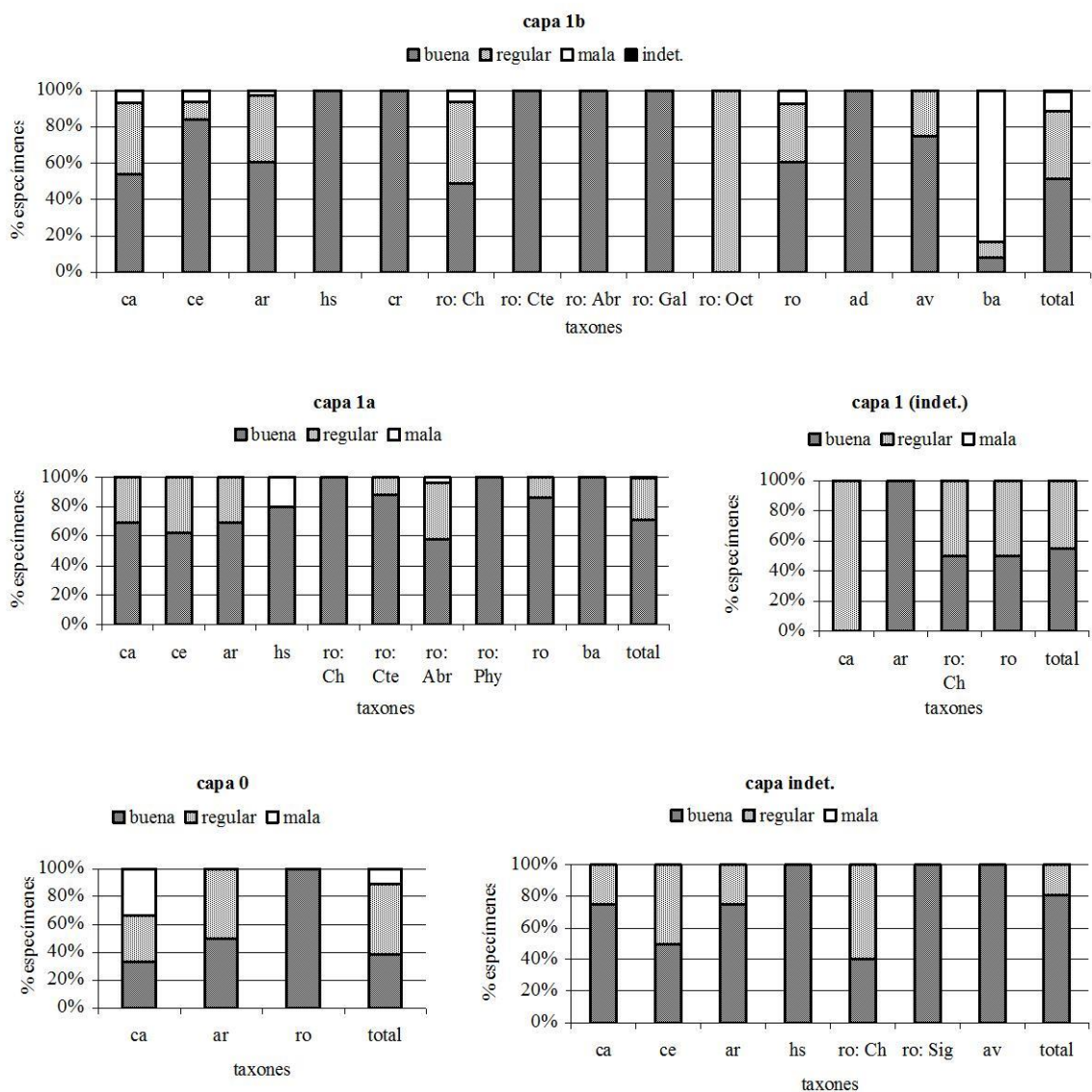
Los chinchíllidos también podrían estar parcialmente afectados por destrucción

mediada por la densidad si nos guiamos por la representación de las partes proximales vs. distales de los huesos largos: en casi todos los casos predomina el segmento más débil de acuerdo a las mediciones de densidad en marmota (MNE px:ds=0:2 en húmero, 2:0 en radio-ulna, 7:3 en radio, 6:5 en fémur), aunque en otros casos esta relación no se da, o es ambigua (2:2 en ulna, 9:5 en tibia). En este caso tanto los daños de carnívoro como la meteorización son relativamente importantes, aunque debe destacarse que ni en chinchíllidos ni en cérvidos estos distintos tipos de modificaciones alcanzan proporciones mayúsculas. Es por ello que se vuelve algo difícil evaluar

si la menor frecuencia de partes de baja densidad ósea es resultado de la atrición o de otra clase de procesos, aunque el hecho de que los indicadores de atrición trasciendan un grupo taxonómico y el de que sean concordantes con una mayor incidencia de daños tanto por factores atmosféricos como por carnívoros sustentan la posibilidad de cierta destrucción mediada por la densidad en el registro óseo de la capa 1b.

La meteorización en estas capas superiores parece ser en efecto algo mayor que la reportada para la capa 2, aunque de todos modos la conservación es en general buena. Si combinamos los

Figura II.4.8. Meteorización/conservación de los especímenes de ICc4- capas superiores



Se suman los especímenes en estadios de meteorización 0 y 1 a los de conservación buena, los de estadios 2 y 3 a los de conservación regular y, si los hubiera, los de estadios 4 y 5 a los de conservación mala
La columna correspondiente al "total" abarca en cada caso tanto a los taxones consignados como a los especímenes indet.
Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

estadios de meteorización con los de conservación, podemos ver que en la capa 1b algo más de la mitad de los especímenes están bien conservados, mientras que un 11% tienen una mala conservación (Fig. II.4.8). Debe tenerse en cuenta que la conservación no siempre está ligada a factores atmosféricos, como es el caso de varios especímenes de batracio de esta capa, mal preservados debido al ataque químico de ácidos digestivos. Si nos atenemos a los artiodáctilos, cerca de la mitad de los especímenes de camélidos tiene un estadio de meteorización ≤ 1 o conservación equivalente, y sólo una escasa proporción alcanza la categoría de conservación mala, de modo similar al total del conjunto óseo. Los cérvidos, en cambio, tienen una mayor incidencia de especímenes con conservación buena. Entre los roedores predomina una conservación buena, excepto por los chinchillidos. En general, a pesar de niveles más avanzados de meteorización y de una conservación relativamente peor respecto de la capa 2, los huesos de 1b presentan superficies suficientemente íntegras como para un estudio representativo de las modificaciones óseas. Algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo durante la formación de esta capa.

Respecto de la fragmentación, la razón NISP:NSP es de 0,35, levemente menor que en la capa 2. La razón MNE:NISP para camélidos y cérvidos se comporta de modo similar a aquella capa: es de 0,46 y 0,94, respectivamente, sugiriendo una menor fragmentación en los últimos, aunque debe tenerse en cuenta que se trata de no muchos especímenes. Excepto por los artiodáctilos (0,45), los demás taxones sugieren menores niveles de fragmentación, con los chinchillidos, aves y batracios entre 0,67 y 0,75, y el resto entre 0,95 y 1.

Respecto de las modificaciones óseas, además de las de carnívoro, las hay por roedores y por humanos. Los especímenes que presentan modificaciones de origen humano suman 123: 30 de camélido, 5 de cérvido (de los cuales, como vimos, 2 son artefactos óseos), 22 de artiodáctilo, 13 de chinchillido, 37 de mamífero indet. (generalmente de tamaño grande) y 16 de taxón indet. Además unos 318 especímenes presentan trazas de quemado, indicando su posible preparación para el consumo: 69 de camélido, 15 de cérvido, 32 de artiodáctilo, 1 de carnívoro, 44 de chinchillido, 1 de *Ctenomys*, 4 de roedor indet., 1 de ave y 151 de otros taxones/indet.. Esto sugiere que la posibilidad de que la presencia de los roedores más pequeños, armadillo y batracio, así como algunos huesos de los demás taxones, no sea antropogénica. Es interesante la presencia de especímenes quemados de *Ctenomys*, carnívoro y ave, aunque se trata de sólo 1 espécimen en cada caso, por lo que no deja de ser ambiguo. El único hueso humano podría provenir de las inhumaciones de la capa suprayacente.

Los niveles de daños por carnívoros son bastante mayores en este conjunto respecto de la capa 2,

alcanzando un 8% del total de especímenes y un 10% de aquellos identificados (NISP) (Tabla II.4.6). La mayoría son por mascado, aunque los daños por corrosión digestiva alcanzan su mayor representación respecto de los demás conjuntos depositados en este sitio. Si consideramos a los taxones de acuerdo a su tamaño corporal, es destacable que a pesar que aquellos grandes tienen una representación algo más importante que los pequeños en el conjunto, la del subconjunto afectado por los carnívoros tiene una distribución muy similar a la de la capa 2, con una muy leve preponderancia de los taxones más pequeños

(13% NISP, vs.

7% en taxones

grandes), aun-

que los dañados por mas-

cado en parti-

cular son más

proporcionales

a la abundan-

cia de ambas

clases de ta-

maño (9%

NISP en taxo-

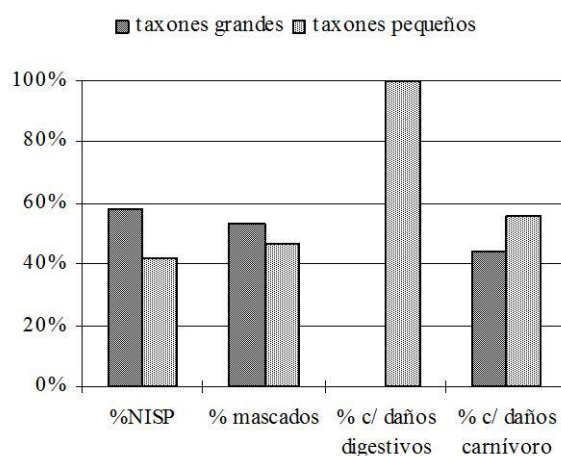
nes pequeños

vs. 7% en los

grandes) (Fig.

II.4.9). Sólo

Figura II.4.9. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de ICc4- capa 1b



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

La categoría “taxones grandes” abarca a artiodáctilos y humanos; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta comparación.

La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
CA	114	8	7,02%	0	0,00%	8	7,02%
CE	17	3	17,65%	0	0,00%	3	17,65%
AR	69	3	4,35%	0	0,00%	3	4,35%
HS	1	1	100%	0	0,00%	1	100%
CR	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Ch	104	12	11,54%	1	0,96%	12	11,54%
RO: Cte	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Gal	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Oct	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	22	1	4,55%	0	0,00%	1	4,55%
AD	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	12	0	0,00%	6	50,00%	6	50,00%
total³	348	28	8,05%	7	2,01%	34	9,77%

¹Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

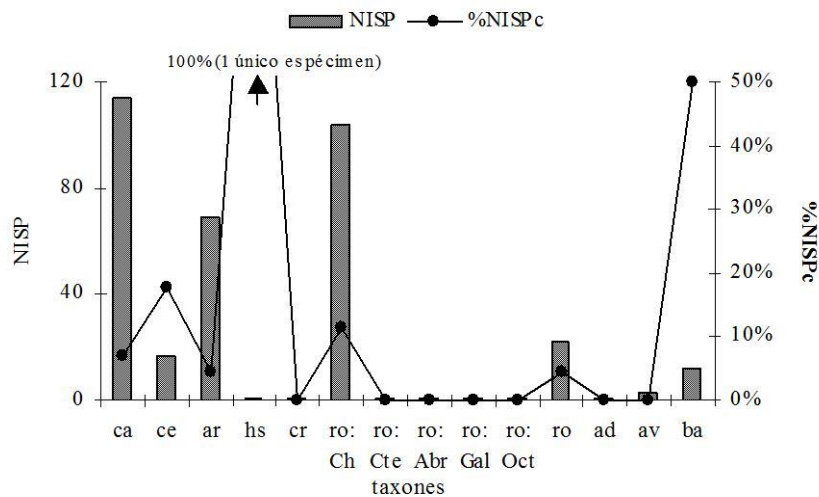
²n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³Además tienen daños de carnívoro: 15 especímenes de MG, 1 de MP, 3 de MA, 6 de BA, 19 de TP y 5 IN. De ellos, los 6 de BA y 17 de TP sólo tienen daños digestivos, el resto está mascado, y 1 de TP presenta ambas clases de daños.

los taxones pequeños presentan corrosión digestiva (5% NISP).

Más específicamente, además de un hueso humano mascado, las mayores proporciones de huesos mascados se dan en los distintos artiodáctilos, alcanzando en los cérvidos el 18% NISP (Tabla II.4.12; Fig. II.4.10). Los chinchíllidos muestran asimismo una relativamente alta incidencia de especímenes mascados (12% NISP), y al menos un espécimen tiene rastros de digestión. También varios huesos de batracio muestran estas trazas, y los roedores indet. sólo presentan una pequeña proporción de huesos mascados. La distribución anatómica de estos daños puede verse en la Tabla II.4.8.

Figura II.4.10. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1b



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

En este conjunto, la incidencia de diferentes clases de daños es más variada que en la capa 2 (Tabla II.4.9). Entre las marcas de dientes hay una mayor importancia relativa del poceado (Fig. II.4.6). La remoción de segmentos óseos asume una mayor importancia que en el conjunto más temprano, y otros daños mecánicos son más comunes. Son también más diversos, e incluyen modificaciones no observadas en las madrigueras modernas, tales como los bordes festoneados (descritos en el capítulo II.2 al referirnos a los zorros como agentes modificadores). Entre los daños digestivos predominan el vaciado y afinado y, menor medida, el pulido. A pesar de la relativamente alta incidencia de estos daños, no se registraron fecas correspondientes a esta capa (sólo hay una aparente egagrópila), por lo que no es posible evaluar la injerencia de diferentes carnívoros.

Capa 1a

La capa 1a corresponde a fines del Holoceno Medio, en la transición con el Holoceno Tardío. El conjunto óseo de esta capa (o, mejor dicho, los remanentes de la misma, que como vimos contenía inhumaciones exhumadas en los años '30) consiste en casi 350 especímenes, entre los que se identificó el 35% (NSP=347, NISP=120). La representación de taxones de acuerdo al MNI entre los especímenes identificados al menos a nivel de género es similar a la de la capa 1b, aunque con una levemente mayor representación de los taxones de tamaño corporal grande (36% del MNI total), que incluyen artiodáctilos identificados como camélidos y cérvidos (27%) y humanos (9%). Sin embargo, si bien entre los taxones pequeños (64% MNI) los roedores son los más importantes (55%), en este caso los chinchíllidos y las especies más pequeñas tienen una importancia análoga (27% c/u). La representación taxonómica puede verse en detalle en la Tabla II.4.13. A diferencia de la capa 1b, aquí no se identificaron aves, armadillos ni carnívoros, y los roedores representados también difieren parcialmente. Es probable que los especímenes de *Abrocoma* correspondan a *A. cinerea* dado el ambiente de Inca Cueva, y teniendo en cuenta que esta especie es común en sitios arqueológicos de altura (P. Ortiz com. pers. 2000). Un individuo de camélido y un artiodáctilo indet. corresponden a crías, mientras que el resto de los individuos de estos y demás taxones de edad conocida serían juvenil-adultos.

La representación anatómica de los diferentes taxones se presenta en la Tabla II.4.14. La integridad anatómica es en general más baja que en las demás capas. Debe recordarse que este conjunto sólo corresponde a los remanentes del estrato original, y que esto podría incidir en lo incompleto de la representación de los diferentes taxones (el índice tMNE/MNI para el total de los taxones más finamente determinados es de sólo 4,15, mientras que asciende a 6,58 en la capa 1b, y a 13,60 en los taxones grandes -

no disponemos de los detalles de los pequeños- de la capa 2, la única que no habría sido perturbada por las primeras excavaciones).

En el conjunto de 1a, este índice de integridad anatómica es relativamente mayor en los chinchíllidos (tMNE/MNI=8,33) y, en menor medida, en camélidos (7), seguidos

Tabla II.4.13. Taxones identificados en ICc4- capa 1a

taxón ¹	NISP	%NISP	MNE	%MNE	MNI	%MNI
CA	28	23,33%	14	18,92%	2	11,11%
CE	8	6,67%	4	5,41%	1	5,56%
AR	13	10,83%	5	6,76%	2	11,11%
HS	3	2,50%	3	4,05%	1	5,56%
RO: Ch	42	35,00%	25	33,78%	3	16,67%
RO: Cte	3	2,50%	3	4,05%	2	11,11%
RO: Abr	3	2,50%	3	4,05%	2	11,11%
RO: Phy	2	1,67%	1	1,35%	1	5,56%
RO	17	14,17%	15	20,27%	3	16,67%
BA	1	0,83%	1	1,35%	1	5,56%

por cérvidos (4) y humanos (3),

total	120	100%	74	100%	18	100%
--------------	-----	------	----	------	----	------

Tabla II.4.14. Representación anatómica de los diferentes taxones en ICc4- capa 1a

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>	<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	cr	4	1	RO: Ch	cr	9	1
	md	2	2		md	6	4
	ce	2	1		sa	1	1
	lu	1	1		co	1	1
	co	5	2		sc	2	2
	hu	2	1		hu	1	1
	ra	1	1		ul	1	1
	fe	1	1		pe	6	3
	ti	4	1		fe	7	4
	tar	1	1		ti	4	3
	mp	3	1		mt	3	3
	fl	2	1		mp	1	1
CE	co	7	3	RO: Cte	md	3	3
	lu	1	1	RO: Abr	md	3	3
AR	ce	1	1	RO: Phy	cr	2	1
	ra	1	1	RO	cr	3	1
	pe	1	1	md	2	2	
	mp	4	2	ver	1	1	
	hl	6	0	hu	4	4	
HS	cr	1	1	pe	2	2	
	cub	1	1	fe	3	3	
	tar	1	1	ti	2	2	
<i>continúa en la próxima columna</i>				BA	hl	1	1
				total		120	74

Las referencias a las abreviaturas pueden verse al principio de la tesis.

Las correlaciones de los artiodáctilos con la utilidad general son, una vez más, no significativas (Tabla II.4.3; Fig. II.4.2).

A pesar de todas estas consideraciones, las correlaciones de los subconjuntos de los diferentes artiodáctilos con la densidad ósea no son significativas, con la posible excepción de los artiodáctilos indet., aunque se trata de sólo 4 casos (Tabla II.4.5; Fig. II.4.2). Los chinchíllidos tampoco parecen muy afectados por procesos relacionados con la densidad de acuerdo con la representación homogénea de los segmentos de los huesos largos e incluso una mayor representación de aquel más débil (MNE px:ds=1:0 en húmero, 1:1 en ulna, 3:3 en metatarso, 1:1 en metapodio), con excepción del fémur (3:2) y tibia (1:3).

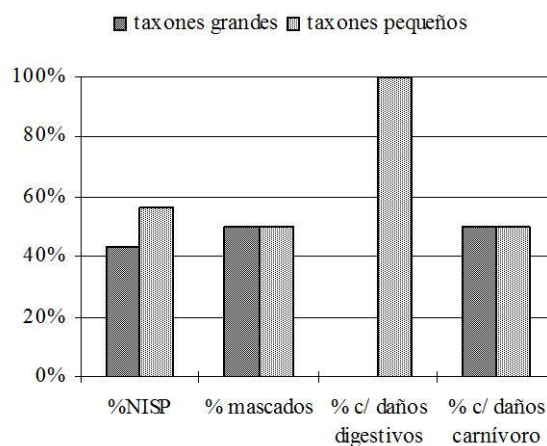
La meteorización en este conjunto es menos intensa que en el de 1b, y la conservación de los huesos, tal como es definida aquí, es mejor. En total, 71% de los especímenes presenta una buena conservación o meteorización equivalente, y sólo 1% está en malas condiciones (Fig. II.4.8). Los distintos artiodáctilos presentan *ca.* 60-70% de los especímenes con una buena conservación, y ninguno con una mala. Esta última condición sólo está representada por un espécimen de *Homo sapiens*, uno de *Abrocoma* y uno indet. Algunos especímenes (aunque muchos menos que en la capa 1b) presentan manchas de manganeso.

bastante más incompletos. En otros taxones es de 1 a 1,5. De la representación de los chinchíllidos dan cuenta fundamentalmente las extremidades traseras y la mandíbula, siendo las demás partes (incluso las extremidades delanteras, a diferencia de las otras capas) menos abundantes. La relación entre regiones anatómicas apendiculares y axiales en los camélidos ya no es tan balanceada como en la capa 1b, aunque el leve desbalance es en desmedro de las extremidades, a diferencia de la capa 2 (tMNEap:ax estandarizado=0,86), algo también manifiesto en la Figura II.4.3, donde se muestra el MNE estandarizado por regiones anatómicas de los distintos artiodáctilos.

La razón NISP:NSP es, al igual que en la capa 1b, de 0,35, y la razón MNE:NISP en el total del conjunto (0,62) es también similar a aquel, sugiriendo niveles de fragmentación similares, aunque debe tenerse en cuenta que en muchos casos de ambas capas se trata sólo de unos pocos especímenes. En cualquier caso, aún si tomamos los taxones representados por más de 10 especímenes, la razón resultante (0,59) es idéntica en ambas capas. Sin embargo, a diferencia de las capas 1b y 2, en 1a la fragmentación de camélidos y cérvidos es similar, con valores intermedios (0,50 en ambos casos). La razón también resulta en valores más o menos intermedios en artiodáctilos (0,38), chinchíllidos (0,60) y *Phyllotis* (0,50), y se acerca o alcanza 1 en los demás taxones.

Algunos especímenes presentan daños por roedores, y algunos, por humanos. Un total de 23 especímenes (8 de camélido, 2 de cérvido, 5 de artiodáctilo, 1 de mamífero grande, 2 de chinchíllido, 1 de taxón grande y 4 indeterminados) presentan modificaciones óseas de origen antrópico. Además, unos 45 (3 de artiodáctilo, 1 de cérvido, 1 de humano, 13 de chinchíllido, 3 de roedor indet. y 29 de otras categorías taxonómicas e indeterminados) están quemados, al menos parcialmente, lo que también sugiere la cocción para el consumo, al menos en los taxones con más de un espécimen en esa condición. Los huesos humanos podrían corresponder a las inhumaciones. Por otra parte, los huesos de los roedores más pequeños y el de batracio no presentan signo alguno de intervención humana.

Los daños por carnívoros en este conjunto son menos comunes que en el de la capa 1b, aunque más que en el de la capa 2: suman 4% del total de especímenes y 7% NISP (Tabla II.4.6). A pesar de ser los taxones pequeños ligeramente más abundantes en el conjunto, los huesos mascados corresponden por partes iguales a taxones de tamaño corporal grande y pequeño, como es el caso también del total de especímenes con modificaciones por carnívoros (Fig. II.4.11). Las mayores proporciones de huesos



con daños de carní-
voro se registran en
humanos y cérvi-
dos, aunque en
cada uno de estos
casos se trata de un
único espécimen
mascado, por lo
que estas propor-
ciones pueden estar
condicionadas por

Tabla II.4.15. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en ICc4-capa 1a

	NISP	n	%	n c/ daños	%	n c/ daños	%
		mascados		digestivos		carnívoro ²	
CA	28	2	7,14%	0	0,00%	2	7,14%
CE	8	1	12,50%	0	0,00%	1	12,50%
AR	13	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
HS	3	1	33,33%	0	0,00%	1	33,33%
RO: Ch	42	4	9,52%	1	2,38%	4	9,52%
RO: Cte	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Abr	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO: Phy	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	17	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
BA	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total²	120	8	6,67%	1	0,83%	8	6,67%

el pequeño tamaño
de las muestras
(Tabla II.4.15; Fig.

II.4.12). Después
de estos, siguen los

chinchíllidos y ca-
mélidos con 10 y
7% NISP mascado,
respectivamente, y
en el primer caso
también un espécimen
con trazas
de digestión, el
único donde se
identificaron estas
modificaciones en
todo el conjunto.

Como puede verse

en la Fig. II.4.13, con la excepción de las submuestras muy pequeñas, la distribución taxonómica de los daños por carnívoro es relativamente más similar entre las capas superiores (con los mayores picos en artiodáctilos y chinchíllidos) que entre ellas y la capa 2, aunque debe recordarse que las mismas están incompletas y han sido alteradas, lo que podría incidir en los patrones observados.

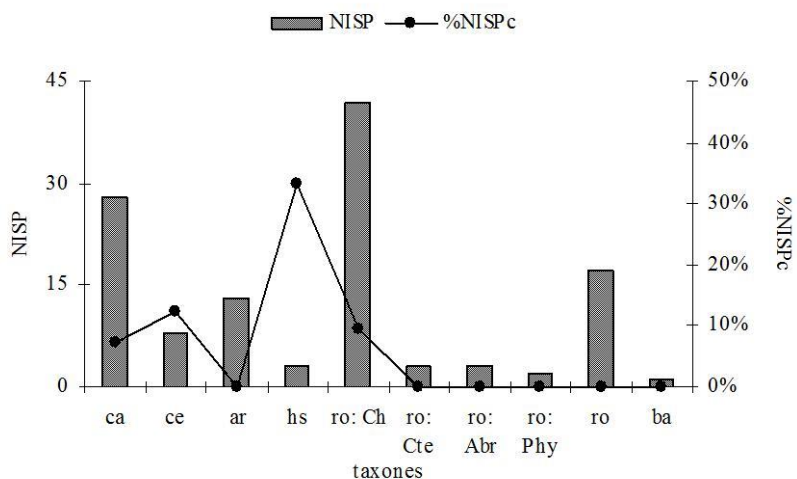
En la Tabla II.4.8 puede verse la distribución de los daños por partes anatómicas para la capa 1a, y

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

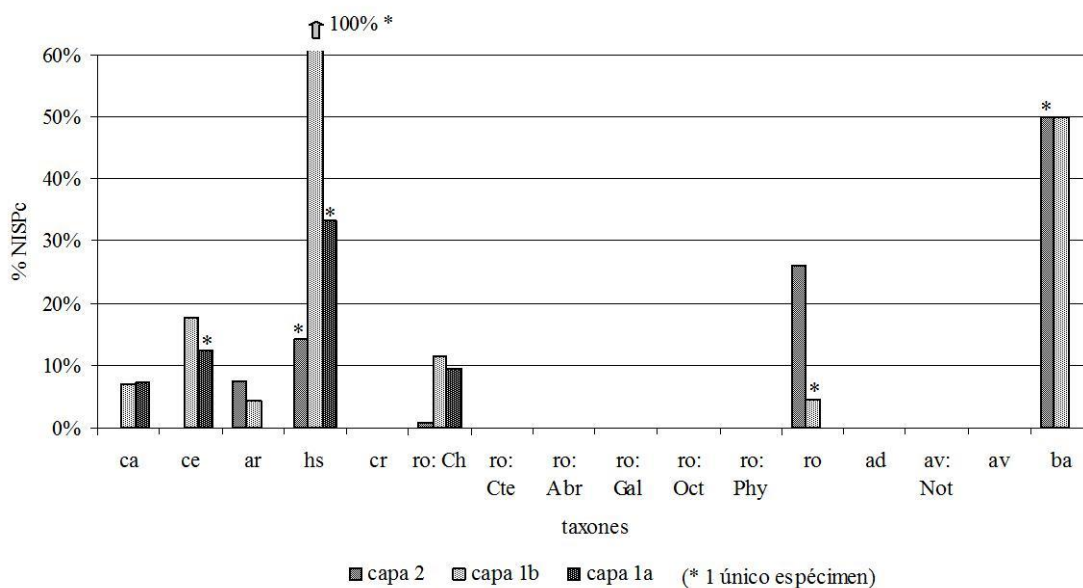
³ Además tienen daños de carnívoro 5 especímenes de MG y 2 de MA.

Figura II.4.12. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en ICc4- capa 1a



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.13. %NISPc en las distintas capas de ICc4



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

en la Tabla II.4.9, las diferentes clases de daños representadas. Entre las marcas de dientes predominan el poceado y los surcos por igual, y la incidencia de las perforaciones es apenas superior a aquella en los otros conjuntos del sitio (Fig. II.4.6). Por otra parte, como en la capa 1b, la remoción es relativamente importante, aunque no lo son tanto los daños en bordes. Como vimos, sólo un espécimen presenta trazas de digestión en este conjunto. La asignación taxonómica de las fecas muestra un predominio de carnívoros pequeños, especialmente de zorros (Fig. II.4.7). También se relevaron al menos 4 egagrópidas de este depósito, además de 3 casos ambiguos.

Otros especímenes

Además de los especímenes consignados en las capas 1a y b, 22 especímenes (NISP=12, o estrictamente 11, si no incluimos un hueso largo indet. de artiodáctilo) asignados a capa 1 no pudieron ser atribuidos a una de aquellas dos sobre la base de los rótulos disponibles. En todo caso son muy pocos, correspondientes a artiodáctilos y roedores, y no alterarían las tendencias recién descritas. Los detalles pueden verse en la Tabla II.4.16.a. Un individuo de chinchillido sería una cría; el resto de los huesos, incluyendo otro chinchillido, provienen de individuos juvenil-adultos (o, en el caso del artiodáctilo indet., de edad desconocida). La fragmentación de estos huesos no es tan alta (NISP:NSP=0,50, aunque seguramente esto esté inflado por el pequeño tamaño de la muestra), y su estado de conservación es bueno a regular (Fig. II.4.8). Sólo dos especímenes de mamífero presentan trazas de procesamiento humano en la forma de

Tabla II.4.16.
Representación

taxonómica y anatómica¹
de otros especímenes de
ICc4

a. capa 1 (indet.)

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	md	1	1
	lu	4	4
	sa	1	1
AR	as	1	1
	hl	1	0
RO: Ch	cr	1	1
	ti	1	1
RO	cr	1	1
	ti	1	1
total		12	11

b. capa 0

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	cr	1	1
	ax	1	1
	car	1	1
AR	ver	2	1
	mp	1	1
	hl	1	0
RO	fe	1	1
	se	1	1
total		9	7

c. capa indet.

<u>taxón</u>	<u>parte</u>	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>
CA	md	1	1
	ti	1	1
	mp	2	1
CE	ra	1	1
	ca	1	1
AR	co	1	1
	f2	3	1
HS	hu	1	1
	fal	1	1
RO: Cte	cr	2	1
	md	1	1
	sc	1	1
RO: Sig	fe	1	1
	md	2	2
AV	tt	1	1
	f1	3	3
	f2	3	3
	f3	1	1
	uña	1	1
total		28	24

¹ Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

modificaciones óseas, y tres (1 de camélido, 1 de chinchillido y 1 de un mamífero grande) están quemados. Únicamente dos especímenes (de taxón indet.) registraron daños de carnívoro en este subconjunto, en ambos casos surcos de dientes (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9). Además hay 3 fecas probablemente de zorro y 6 de carnívoro indet. rotuladas como capa 1.

En los remanentes de la capa 0, la superficial, sólo se recuperaron 18 especímenes (NISP=8, además de un hueso largo indet. de artiodáctilo), que corresponden a artiodáctilos y roedores, como puede verse en la Tabla II.4.16.b. Al igual que en la capa 1 indet., aquí tampoco se identificaron cérvidos como tales. Todos los especímenes de edad conocida corresponden a individuos juvenil-adultos. Si bien podría tratarse de un efecto del pequeño tamaño de esta muestra, la fragmentación es media (NISP:NSP=0,44), y la meteorización y procesos análogos son mayores que en las otras capas (Fig. II.4.8). Sólo un hueso largo de artiodáctilo tiene trazas humanas (huellas de corte), aunque dos de esta misma categoría taxonómica más 2 de camélido y 8 de otras categorías taxonómicas/indet. están quemados. Solamente un espécimen indeterminado de este conjunto presenta daños por mascado (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9).

Por último, cabe mencionar un centenar de especímenes (NSP=94) cuya asignación estratigráfica no pudo ser reconstruida, y podrían corresponder a alguna de las capas superiores, o bien a la capa 2. Entre ellos se identificaron 28 (NISP), que constituyen el 0,01% del NSP total y el 0,02% del NISP total, respectivamente. Todos los especímenes de edad conocida corresponden a individuos juvenil-adultos. Hay elementos axiales y apendiculares de los artiodáctilos y chinchillidos, elementos de las extremidades de humanos y aves, y otros del esqueleto craneal de roedores sigmodontinos (Tabla II.4.16.c). La conservación de los especímenes es en

general buena (Fig. II.4.8), aunque la fragmentación algo mayor que en los demás conjuntos (NSP:NISP=0,30). Un total de 7 especímenes de camélido, artiodáctilo, mamífero y ave presentan marcas o fracturas antropogénicas; además, 3 especímenes de artiodáctilo, 1 de camélido y 1 de

cérvido más 16 de categorías taxonómicas más amplias/indeterminados presentan signos de quemado. Tres especímenes de este subconjunto, dos de ellos humanos, muestran trazas de carnívoro (Tablas II.4.6, II.4.8 y II.4.9). Se trata de marcas de dientes, remoción y otros daños mecánicos.

Quebrada Seca 3

Casi 400 km al S de ICc4 se encuentra QS3, un abrigo localizado en la quebrada de altura conocida como Quebrada Seca, a unos 15 km al E de Antofagasta de la Sierra (Catamarca), a 26° 05' S y 67° 25' O, y a aproximadamente 4050 msnm (Aschero y Podestá 1986; Podestá 1986-1987; Aschero 1987, 1996, 1999, 2000; Aschero et al. 1991, 1993-1994; Elkin et al. 1991; Elkin 1992, 1996a y b; Rodríguez 1997, 1999a, b y c; Rodríguez y Deginani 1994-1995; Pintar 1995, 1996a y b; Martínez 1999; Manzi 2000; Hocsmán 2002; entre otros) (ver Fig. I.2.1). La Quebrada Seca, como vimos antes, es un verdadero cañadón, especialmente aguas abajo de QS3, donde es angosto y con laderas muy escarpadas y taludes de detritos. QS3 está asociado a una vega de altura, delimitada por los acantilados, que tienen escasa vegetación xerófila. La pampa por encima de la quebrada tiene actualmente vegetación de pajonal.

QS3 está emplazado en uno de los altos farallones de depósitos ignimbríticos tabulares grises de superficie rojiza que caracterizan la Quebrada Seca (García Salemi 1986). El abrigo mide *ca.* 9 x 5 m. Está ubicado a una altura intermedia entre la vega y la pampa, sobre la margen S de la quebrada, y orientado al NE (ver Apéndice I.2.1.c).

Cabe destacarse que cuando el sitio fue localizado, el sector del fondo (denominado "oquedad") se encontraba prácticamente colmatado de sedimentos, y presentaba, además de una compactación de excrementos de roedor adherida a las paredes, restos (incluso heces) de una posible guarida de zorro. El caso de esta posible madriguera se discute abajo.

Cuatro unidades estratigráficas principales fueron identificadas en QS3, que contenía restos de ocupaciones humanas a lo largo de todo el Holoceno. La capa superficial del sitio (capa 0), de sedimento limo-arenoso suelto y seco con guano, tenía intercalados restos vegetales y faunísticos, y una cesta decorada asociada a sedimento carbonoso de aparente origen antropógeno (lente 1X). La capa 1 consiste en un sedimento arqueológicamente estéril. La ocupación efectiva del alero comienza en la capa 2, compuesta en su segmento superficial de sedimento arenoso con escasos restos antropógenos (subcapa 2a), y en su mayor parte de sedimento areno-limoso y abundante

material arqueológico, además de estructuras de combustión y "camadas" de gramíneas (2b). Esta subcapa, la más densa, fue a la vez dividida en 25 subunidades (niveles) sobre la base de las características de los depósitos. La conservación del registro orgánico es en general muy buena. Durante las excavaciones se utilizaron zarandas con mallas de 1,5 a 2 mm.

En esta tesis se consideran los materiales relevados previamente por Elkin (1996a), es decir, aquellos recuperados hasta 1995 inclusive. Hasta ese momento, la superficie excavada era de unos 24 m² hasta el nivel 2b6/7, 15 m² en el 2b11, 7-8 m² entre 2b12-2b15, y en los niveles subyacentes, en parte debido a bloques derrumbados, aún menos (unos 5 m² en 2b16-2b17, 2-3 m² entre 2b18-2b23, y menos de 1 m² en 2b24-2b25).

Sobre la base de las dataciones radiocarbónicas (Tabla II.4.1), algunas características del registro arqueológico y diferencias en la conservación de los especímenes óseos, Elkin (1996a) propuso la siguiente agrupación de niveles arqueológicos, que se sigue aquí: Niveles 2a a 2b5 (Holoceno Tardío), Niveles 2b6/7 a 2b11 (Holoceno Medio) y Niveles 2b12 a 2b25 (Holoceno Temprano; notar que los niveles 2b19 a 2b25 fueron tratados en conjunto debido a la escasez de material óseo recuperado). Cabe mencionarse que otros investigadores del equipo han seguido un criterio algo diferente, atribuyendo los niveles 2b12 a 2b14 al Holoceno Medio, en este último caso teniendo en cuenta cierta ambigüedad en el fechado más antiguo (por ej., Pintar 1996a). Aquí se optó por seguir el criterio de la investigación arqueofaunística, ya que es la referencia principal de este estudio, y tanto Elkin como Pintar coinciden en que el Holoceno Medio comienza hacia los 7500 AP aprox. Se tendrá en cuenta, de todos modos, que el nivel 2b14 se habría formado en una época cercana a la transición hacia el Holoceno Medio y el Altitermal (ver capítulo II.1).

A lo largo de toda esta secuencia, el sitio habría sido sede de ocupaciones cortas. Elkin (1996a) las ha interpretado como una base residencial temporaria. Pintar (1996a) también, aunque sólo durante el Holoceno Temprano; luego, como un sitio de actividades especiales. En cualquier caso, las actividades inferidas en el sitio son principalmente las relacionadas con la caza, procesamiento y consumo de camélidos, especialmente vicuñas; la predictibilidad de otros recursos, como agua, leña y materia prima lítica, también habría sido un atractivo para las ocupaciones humanas.

Las diferencias ergológicas y de otros tipos entre QS3 y ICc4 han sido explicadas en términos de la funcionalidad y estación de ocupación de ambos sitios y un sistema diferente de asentamiento entre las Punas Seca y Salada, relacionados con las diferencias ecológicas entre ambas regiones (Pintar 1996a). Comparadas con ICc4-capa 2, las ocupaciones humanas en QS3 habrían sido relativamente cortas, en el marco de una alta movilidad. La autora sugiere una alta movilidad residencial durante el Holoceno Temprano. Tanto en el Holoceno Medio como en el Tardío se

habría reducido esta movilidad residencial, aunque la logística habría incluido también amplias áreas, al menos dentro de la Puna. Las bases residenciales se ubicarían cerca del agua permanente, en las vegas, y desde allí se explotaría el pajonal. Durante el Altitermal (Holoceno Medio), dadas la densidad de desechos líticos, las actividades representadas y la presencia de pequeños fogones como único rasgo en estos niveles, Pintar ha sugerido una ocupación aún más efímera del sitio por partidas de cazadores. Esto habría ocurrido también durante el Holoceno Tardío, aunque no tanto como en el Medio. Durante la transición del Holoceno Medio al Tardío, la autora postula un cambio en la subsistencia desde una estrategia proclive al riesgo (*risk-prone*) a una de evitación del riesgo (*risk-averse*).

Se han seleccionado los conjuntos faunísticos de tres niveles para el re-análisis de la acción de carnívoros: 2b14, 2b10 y 2b2, correspondientes al Holoceno Temprano, Medio y Tardío, respectivamente (con las salvedades antes mencionadas en lo que respecta a 2b14). Esta selección sigue el criterio original de Elkin (1996a), quien escogiera estos tres niveles oportunamente para un análisis más detallado. Los más de 10000 especímenes óseos comprendidos en estos conjuntos fueron entonces re-estudiados durante la investigación que aquí presento. Asimismo, se presenta la información preliminar referida a la acumulación faunística superficial (más de 1500 especímenes), parte de la cual, como vimos antes, fue interpretada como una posible madriguera de zorro; estos materiales fueron estudiados por primera vez con esta investigación doctoral. En total, he analizado casi 12000 especímenes de QS3, y he tomado la información sobre los demás niveles del sitio del estudio faunístico original (Elkin 1996a).

Holoceno Temprano

Los niveles más antiguos, correspondientes a las ocupaciones del Holoceno Temprano, han sido datados entre *ca.* 7400 y 9800 AP (Tabla II.4.1). El 2b14 en particular tiene fechados entre *ca.* 7400 y 8700 AP. Esta última datación ha sido recientemente cuestionada, aunque sólo futuros fechados podrán confirmar la antigüedad de este nivel (C. Aschero com. pers. 2001). Debe tenerse en cuenta que si bien el mismo puede asignarse al Holoceno Temprano (aunque como vimos, no hay consenso total al respecto), podría ser cronológicamente comparable no sólo a la capa 2 de ICc4, sino también a la capa 1b. Asimismo, esto plantea la necesidad de estudiar los materiales de los niveles inferiores del sitio, no sólo las muestras informadas por Elkin (1996a), información retomada aquí, sino también las obtenidas en las últimas excavaciones.

Para esta primer etapa de ocupación del sitio, puede inferirse un uso vinculado en gran medida a la obtención y procesamiento de animales (Elkin 1996a). Los restos faunísticos recuperados en el

nivel 2b14 incluyen cuero, pelo, fibras, plumas, alas de langosta y excrementos, algunos de los cuales, como en los demás niveles del sitio, pertenecen a carnívoros.

En los niveles asignados al Holoceno Temprano se recuperaron *ca.* 6000 especímenes esqueléticos (Elkin 1996a). El conjunto del nivel 2b14 específicamente consta de 1774 especímenes (obs. pers.), de los cuales pudieron ser identificados 280 (NISP; Elkin 1996a). Cabe aclararse que, al igual que en otras

Tabla II.4.17. Taxones identificados en QS3¹

a. Holoceno Temprano													
taxón ²	NISP por nivel												
	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b
ca	1		1	6	2	8	18	40	68	93	76	224	21 129
cr: Can												1	3
ro: Ch/ gde.									7	4	15	35	3 10
ro: Cte											1		
ro: Abr													1
ro			1				1		1	10	8	12	4
av							3			1		8	1
total	1	0	2	6	2	8	22	40	76	108	100	280	25 147

b. Holoceno Medio					
taxón	NISP por nivel				
	2b	2b	2b	2b	2b
ca	11	10	9	8	6/7
ro: Ch/ gde.	61	183	122	23	148
ro: Cte	9	14	10	1	10
ro			2		
total	70	199	137	24	158

c. Holoceno Tardío y niveles modernos							
taxón	NISP por nivel						
	2b	2b	2b	2b	2a	niv. sup ³	
ca	233	217	261	705	292	340	151
oc							13
ar							289
cr: Can							2
ro: Ch/ gde.	6	16	5	23	13	22	78
ro: Cte	1	1	1	7	7	9	
ro: Abr		1			3	1	
ro: Neo				2	2	1	
ro peq.							78
ro	4	2	4	9	18	5	48
av: Pho				3			
av				7	4	3	10
total	244	237	271	756	339	383	667

¹ Basado en Elkin (1996), excepto los niveles superiores (obs. pers.).

² Las abreviaturas de los taxones pueden verse al principio de la tesis. Aquí se agregan las categorías de roedores de tamaño corporal grande ("ro gde."), como los Chinchillidae, y los de tamaño pequeño ("ro peq."), como por ej. Abrocoma.

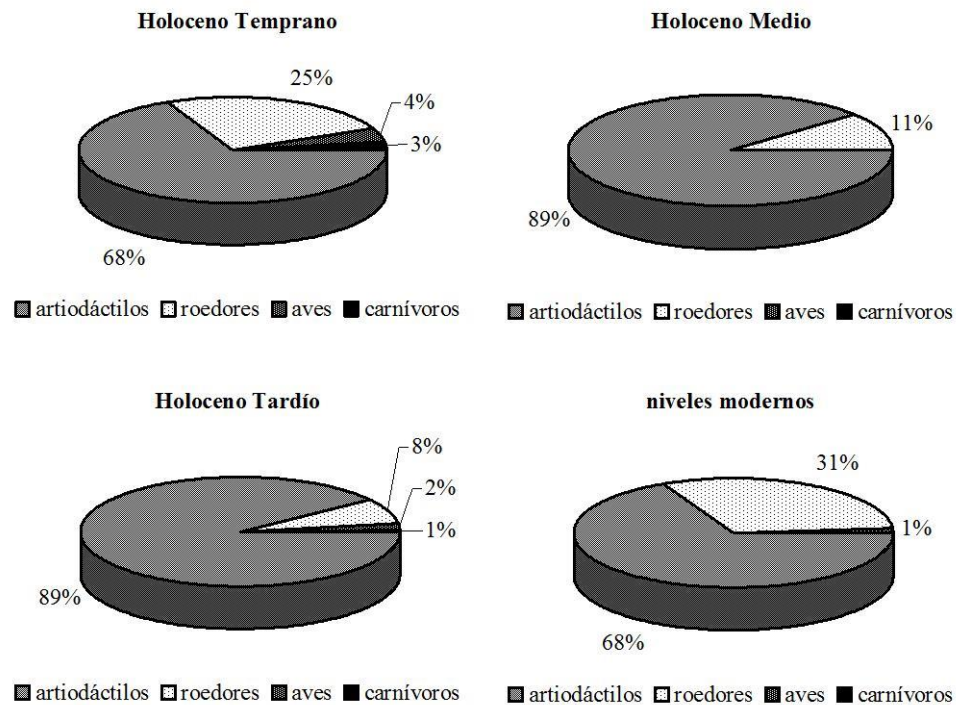
³ Niveles superiores (capas 0 y 1 y lentes 0D y 1x).

capas, este NSP es mayor al informado por Elkin, lo que podría deberse entre otras cosas a cierta fragmentación durante el almacenamiento posterior a este estudio original. Por otra parte, algunos materiales no pudieron ser re-localizados, por lo que los especímenes indeterminados de este conjunto pueden estar levemente subrepresentados aquí respecto de lo analizado originalmente por Elkin. Sin embargo, además de estar contrarrestada por el mayor número de especímenes contabilizados esta vez, esta subrepresentación sería tan mínima que no tendría ninguna incidencia en las tendencias inferidas.

A diferencia de las capas más tempranas de ICc4, en este conjunto son los camélidos los que predominan, algo que se repite en toda la secuencia del sitio, conformando en el nivel 2b14 el 80% NISP (Tabla II.4.17;

Fig. II.4.14). Debe notarse que varios conjuntos del Holoceno Temprano son muy exigüos, y condicionan el NISP promedio, inflando los

Figura II.4.14. Taxones identificados en QS3¹



¹ Promedio %NISP de los niveles de cada grupo cronológico por categorías taxonómicas.

taxones menos comunes. Si sólo consideramos aquellos conjuntos con tNISP >5, el promedio para los artiodáctilos asciende de 68% a 73%, el de roedores baja de 25% a 22%, y los de aves y carnívoros bajan 1 punto c/u. Los camélidos están representados en los niveles tempranos por vicuñas y por otro camélido grande, también denominado "tercer grupo" (Reigadas 1994, en Elkin 1996a), que posiblemente corresponda a llama o a otro cuya fibra es más similar a la de la llama que a la de los camélidos silvestres; posiblemente también el guanaco esté representado en estos niveles (Elkin 1996a).

Casi el 40% de los especímenes de camélido corresponde a crías, también comunes en los demás niveles tempranos (Elkin 1996a). Esto sugiere la explotación de grupos familiares durante el período de parición (entre diciembre y marzo aprox.), aunque los individuos nonatos pero ya desarrollados podrían sugerir mediados/fines de la primavera y fines del verano, y los perfiles etarios tampoco permiten descartar la ocupación en otras épocas del año. Esta tendencia se registra, en menor o mayor medida, a lo largo de toda la secuencia de ocupación.

La representación anatómica de los camélidos puede verse en la Tabla II.4.18. De acuerdo a Elkin (1996a), a lo largo de toda la secuencia estos animales habrían sido transportados completos

Tabla II.4.18. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b14¹

a. juvenil/adultos

parte ²	NISP	MNE	MNI
CR	17	3	3
MD	4	2	2
AX	1	1	1
CE	4	3	1
TO	5	5	2
LU	17	9	3
SA	2	1	1
CO	34	28	3
SC	4	2	2
HU px	2	2	2
HU diaf	3	3	3
HU ds	1	1	1
RU px	2	2	2
RU diaf	6	3	2
RU ds	1	1	1
CAR	3	3	2
PE	3	2	1
FE px	1	1	1
FE diaf	10	7	5
PA	1	1	1
TI diaf	3	2	1
CA	3	3	3
MC px	4	2	1
MT px	1	1	1
MP diaf	1	1	1
F1	14	11	3
F2	5	5	2
F3	3	3	2
total	155	108	5

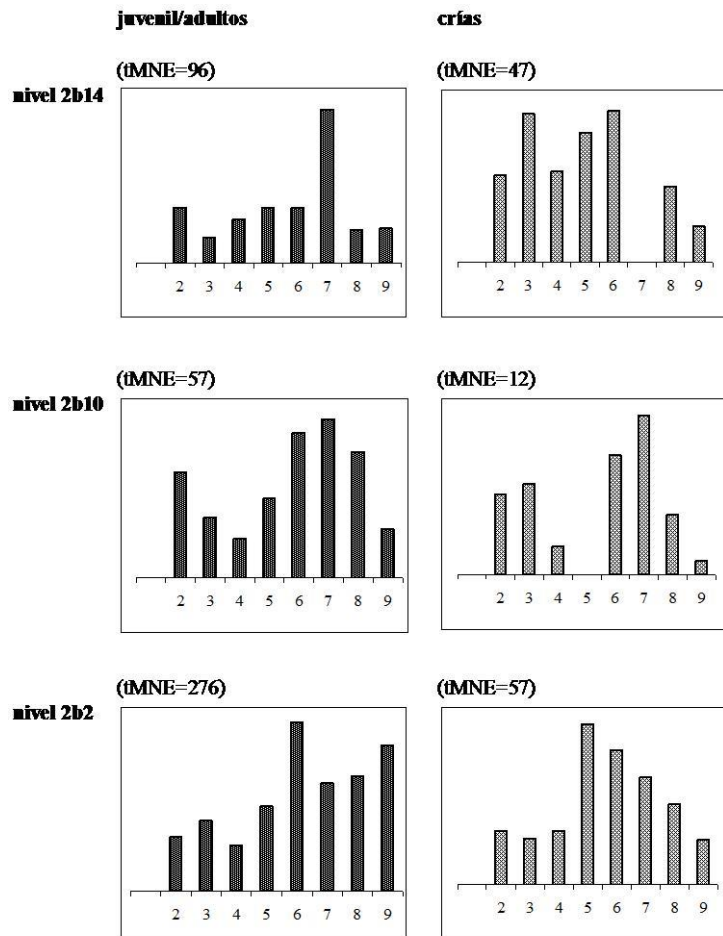
b. crías

parte	NISP	MNE	MNI
CR	3	1	1
MD	4	1	1
AX	1	1	1
CE	12	5	3
TO	2	2	1
LU	4	3	2
CO	17	16	2
SC	3	2	2
HU diaf	1	1	1
RU px	1	1	1
RU diaf	4	2	1
PE	5	3	3
TI diaf	2	2	1
MP diaf	4	3	2
MP ds	1	1	1
F1	5	5	3
total	69	49	3

¹Basada en Elkin (1996).

²Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis; "diaf": diáfisis

Figura II.4.15. MNE estandarizado por regiones anatómicas¹ en camélidos de QS3²



¹Regiones anatómicas definidas por Stiner (1991; ver capítulo I.3): 1) cuernos, 2) cabeza, 3) cuello, 4) columna axial, 5) patas delanteras superiores, 6) patas delanteras inferiores, 7) patas traseras superiores, 8) patas traseras inferiores, y 9) pies.

²La información sobre los camélidos de QS3 está tomada de Elkin (1996). Debe notarse que si la autora consideró el cráneo como unidad (y no el hemi-cráneo, como en el modelo de Stiner), la cabeza podría estar algo subrepresentada en las figuras.

(aunque no necesariamente enteros) al sitio, e interpreta que hubo remoción de algunas unidades anatómicas para ser consumidas en otro *locus* luego del procesamiento de carcasas en QS3.

En el nivel 2b14, la integridad anatómica es algo mayor en los camélidos juvenil-adultos (tMNE/MNI=21,60) que en las crías (16,33). De acuerdo al MNE estandarizado por regiones anatómicas (Fig. II.4.15), esto estaría relacionado, al menos en parte, con la sobrerrepresentación del fémur en los juvenil-adultos y su sub-

Tabla II.4.19. Correlaciones (Spearman) entre %MAU y utilidad económica¹ de camélidos de QS3

		n	rS	t(N-2)	nivel p
nivel 2b14	juv./ad. ²	26	0,30	1,52	0,141
	crías	16	0,18	0,69	0,504
nivel 2b10	juv./ad.	24	-0,12	-0,57	0,574
	crías	7	-0,36	-0,87	0,423
nivel 2b2	juv./ad.	30	-0,31	-1,75	0,092
	crías	24	0,21	1,00	0,327

		n	rS	t(N-2)	nivel p
nivel 2b14	juv./ad. ²	24	0,25	1,22	0,237
	crías	13	0,19	0,65	0,528
nivel 2b10	juv./ad.	20	0,77	5,18	0,000
	crías	6	0,06	0,12	0,913
nivel 2b2	juv./ad.	27	0,55	3,26	0,003
	crías	20	0,46	2,18	0,043

¹ De acuerdo a los valores de densidad de la llama (Elkin 1995).

² Juvenil/adultos.

representación en las crías; con la excepción de esta región anatómica, el resto se distribuye de manera más o menos balanceada, especialmente en el primer grupo etario. Esto también se refleja en el índice tMNEap:ax estandarizado, que muestra una notable subrepresentación del esqueleto apendicular respecto del axial en los camélidos inmaduros (=0,46). Pero también hay un desbalance, aunque menor, en juvenil-adultos (=0,86). La menor abundancia relativa de partes apendiculares en las crías respecto de los individuos más maduros se repite en las demás capas analizadas (ver abajo), aunque sólo en 2b14 son ambas clases etarias las que tienen menos partes apendiculares que lo esperado si los individuos se hubieran depositado completos.

Elkin (1996a) llamaba la atención sobre el hecho que si bien muchos elementos están ausentes entre los camélidos de los niveles tempranos en general, las partes presentes son de alto, moderado y bajo rendimiento, no detectándose ningún tipo de selección en este sentido. Para esta tesis se correlacionó el %MAU del nivel 2b14 con la utilidad del guanaco, como se hizo en los demás conjuntos, sin resultados significativos (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16).

Otros taxones identificados en los niveles del Holoceno Temprano son los roedores, mayoritariamente chinchíllidos (representados tanto por vizcacha como por chinchilla, especie esta última que no habita actualmente en la cuenca de Antofagasta) (Tabla II.4.17). También se

Figura II.4.16. Clases de correlaciones con la utilidad económica y la densidad ósea en camélidos de QS3

		%MAU:densidad ósea		
		negativa signif.	insignif.	positiva signif.
negati va si gn if.	CLASE 3 (<i>utilidad inversa / conj. transportados</i>)	CLASE 2 (<i>utilidad inversa</i>)	CLASE 1 (<i>utilidad inversa / conj. no transportados o con atrición</i>)	
	CLASE 6 (<i>conj. transportados</i>)	CLASE 5 2b14-juv./ad. + crías 2b10-crías	CLASE 4 (<i>conj. no transportados o con atrición</i>) 2b10-juv./ad. 2b2-juv./ad. + crías	
positi va si gn if.	CLASE 9 (<i>utilidad global o gourmet / conj. transportados</i>)	CLASE 8 (<i>utilidad global o gourmet</i>)	CLASE 7 (<i>utilidad global o gourmet / conj. no transportados o con atrición</i>)	

Basada en Lyman (1994a:Fig. 7.13). Las correlaciones pueden resultar significativas ("signif.") o no ("insignif."). Aquellas con la utilidad se basan en la Tabla II.4.19, y aquellas con la densidad, en la Tabla II.4.20. Se consigna el nivel a que corresponde cada conjunto analizado, así como la clase etaria ("juv./ad.": juvenil/adultos).

representación en las crías; con la excepción de esta región anatómica, el resto se distribuye de manera más o menos balanceada, especialmente

Tabla II.4.21. Proporción¹ de especímenes con daños de carnívoro en QS3

a. total de especímenes

nivel	NSP	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%
nivel 2b14	1774	8	0,45%	1	0,06%	9	0,51%
nivel 2b10	5257	26	0,49%	2	0,04%	27	0,51%
nivel 2b2	3328	63	1,89%	19	0,57%	82	2,46%
niv. sup.	1575	35	2,22%	38	2,41%	71	4,51%
total	11934	132	1,11%	60	0,50%	189	1,58%

b. especímenes identificados

nivel	NISPC	n		n c/ daños		n c/ daños	
		mascados	%	digestivos	%	carnívoro	%
nivel 2b14	280	7	2,50%	1	0,36%	8	2,86%
nivel 2b10	199	7	3,52%	0	0,00%	7	3,52%
nivel 2b2	756	23	3,04%	11	1,46%	34	4,50%
niv. sup.	667	24	3,60%	18	2,70%	40	6,00%
total	1902	61	3,21%	30	1,58%	89	4,68%

¹ Porcentaje de especímenes con daños de carnívoro (NISPC, o NSPC, en su caso).

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

Tabla II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3-nivel 2b14

NISPC	n		n c/ daños		n c/ daños	
	mascados	%	digestivos	%	carnívoro ²	%

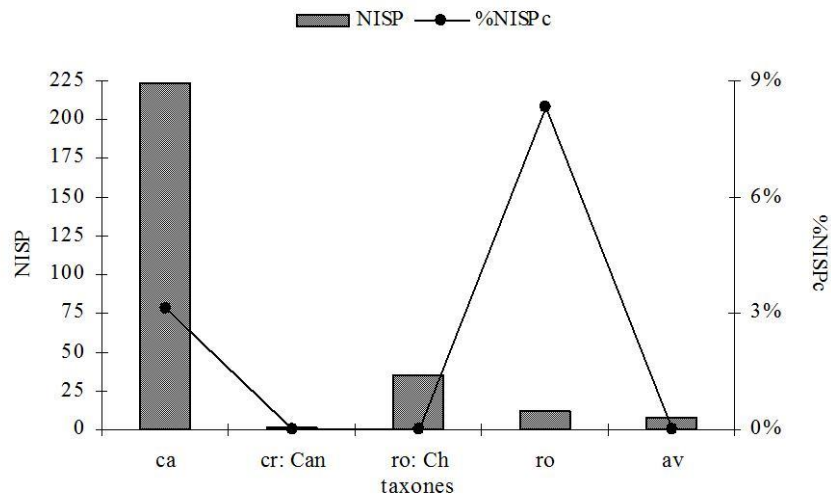
identificaron unos pocos especímenes de ave, y un radio de cávido en el nivel 2b14. Este último, el único espécimen de carnívoro en todos los niveles tempranos del sitio, seguramente corresponda, al igual que en ICc4, a un zorro. En general, los especímenes de ave corresponden al esqueleto postcraneal y se hallan bastante fragmentados; algunos pertenecen a aves de tamaño relativamente grande (igual o mayor a un pato) (Elkin 1996a).

En general los huesos presentan una alta fragmentación de origen cultural, y una muy buena conserva-

ción (Elkin 1996a). La razón NISP:NSP en 2b14 es de sólo 0,16

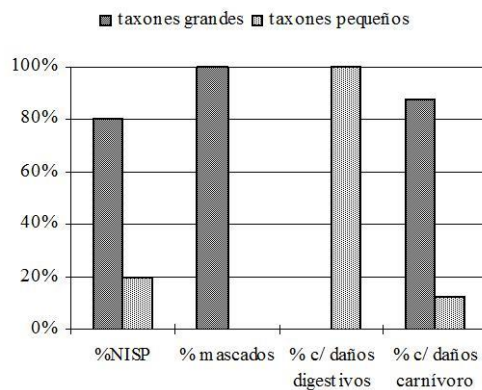
de acuerdo a mis conteos, aunque si consideramos el NSP originalmente citado por Elkin, que como vimos era menor, asciende a 0,32. En cualquier caso, para los camélidos de este nivel en particular la razón MNE:NISP (=0,70 para juvenil-adultos y 0,71 para crías) no sugiere una fragmentación tan alta. La meteorización es más baja que en los niveles del Holoceno Medio y los del Tardío, predominando el estadio 0 (Elkin 1996a). En el nivel 2b14 específicamente, más del

Figura II.4.17. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b14



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Figura II.4.18. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b14



% c/ daños carnívoro: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por masticado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría "taxones grandes" corresponde a camélidos; el resto se considera como "taxones pequeños" a los fines de esta comparación. La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

60% de los especímenes de camélidos juvenil-adultos están en estadio 0, aunque éste es el único nivel temprano en que unos pocos huesos alcanzan el estadio 3. Elkin ha observado también que los especímenes de roedor de estos niveles tempranos se encuentran muy bien conservados, sus superficies no están deterioradas y no presentan fracturas escalonadas. Algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo. Hay algunos especímenes con daños de roedor, aunque leves.

En ningún nivel temprano se da una correlación significativa entre densidad y frecuencias anatómicas de camélidos, algo también observado en mis re-estimaciones para el nivel 2b14 (realizadas con el mismo método que se usó en los casos previos, de modo de hacer los resultados comparables) (Tabla II.4.20; Fig. II.4.16).

De acuerdo a las trazas antropógenas, pudieron inferirse distintas actividades de procesamiento de camélidos: cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de periostio, así como la

Tabla II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por partes anatómicas en QS3

taxón	parte	n esp. c/ daños de carnívoro			total
		nivel2b10	nivel2b11	nivel2b14	
ca	hy		1		1
	md	2	1		3
	ce		3	1	4
	to		3		3
	lu	1	6	3	10
	co		2	3	2
	hu		4	1	5
	ra		2		2
	ru			1	1
	pe		2		2
	fe	2	4		6
	ti	1		1	2
	ca		1		1
	mt	2			2
	mp	1			1
	hl		6	3	9
	f1	2	2		4
f2	2			2	
ar	lu	2		2	
	sc	1		1	
	mp	1		1	
ro: Ch	hl		1	1	
	dn: i		1	1	
	dn: m	4		4	
	ver		1	1	
	axl	2		2	
	pe		1	1	
ro: Cte	fe	1		1	
	ti	1		1	
	cr	1		1	
	md	6		6	
	hu		1	1	
ro: Abr	fe		1	1	
	ti		1	1	
	md	1		1	
	cr	1		1	
ro	dn: i		1	1	
	ver	1	1	3	
	ra	1		1	
	pe		2	2	
	fe	4		4	
	ti		1	1	
	co		2	2	
mg	hl			5	
	in	1	2	3	
	axl	1		1	
mp	fe		1	1	
	ver	1		1	
ma	hl		2	3	
	f1		1	1	
	in	3	5	8	
	fe			1	
av	in		1	1	
tg	in		1	1	
	ver		3	3	
tp	pe	1		1	
	fe	2		2	
	mp	1		1	
	hl	4		4	
	in	1		1	
	axl	1		1	
	in	15	17	6	38
total	71	82	27	9 189	

Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

extracción de grasa y médula de huesos largos y médula de mandíbulas (Elkin 1996a). Esto se relaciona, de acuerdo a Elkin, con los altos índices de fragmentación de origen cultural observado en estos niveles tempranos. Algunos especímenes están además quemados. También se ha inferido un uso intensivo de cuero y lana, y hay unos pocos artefactos sobre metapodios de camélido (parte relativamente poco frecuente en las tablas presentadas más arriba). Por otra parte, los chinchíllidos de los niveles tempranos también presentan modificaciones humanas, lo que ha sugerido a Elkin que fueron acumulados por éstos, y posiblemente modificados por su mascado.

Como vimos en el capítulo I.2, el análisis zooarqueológico de Elkin (1996a) sugería a la autora que la acción de carnívoros en el sitio no fue alta, y que se trataría probablemente de zorros. En los conjuntos del Holoceno Temprano, Elkin consignaba una proporción usualmente <5%, y en ningún caso más del 15%, de huesos afectados por carnívoros; en el nivel 2b14 específicamente, consignaba más de 10% de especímenes mascados. Como en el caso de ICc4, su análisis no contaba con modelos localmente relevantes para evaluar la acción de los carnívoros, y las diferencias observadas con los relevamientos de Yacobaccio se repiten aquí, siendo válidas las mismas aclaraciones para todos los conjuntos de QS3 analizados por Elkin.

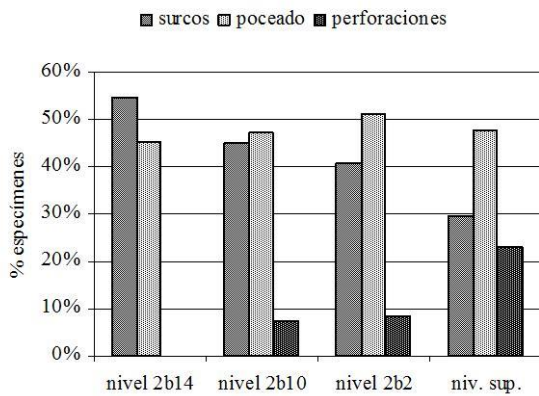
Como en el caso de ICc4, entonces, los resultados del re-estudio de estas colecciones muestran una aún menor incidencia de los daños por carnívoro en el nivel 2b14: sólo un 3% NISP (<1% NSP), de

Tabla II.4.24. Clases de daños de carnívoro¹ en QS3

nivel	1.marcas	2.remoción			3. 4.bordes				5.otros				corrosión digestiva por clase														
	surcos pocorado	perforaciones	ahuecado	extrahuec	remoción	fracturas	mellado	denticulado	lasc./escoc/ irregular	pul./redond	festoneado	aplastado	figuras	digecorrosión	afinado	vaciado	pulido	brillante	corr. sup. corr.	redondeado	perforaciones	quím. disol	festoneado	decoloración			
2b14	6	5			1			2				1	1	1					1		1						
2b10	18	19	3		5		1	1	3	3		1	2	1	2	1	2		1	1	1	1					
2b2	39	49	8	1	14	1	3	2	4	1		1	3		19				6	13	11	4					
sup.	18	29	14	1	6		7	3	1		1				38				7	6	23	19	21	9	11	1	8
total²	81	102	25	2	26	1	11	8	8	4	1	2	6	2	60	12	14	29	0	27	35	22	16	1	8		

¹ Los daños se describen en la Tabla I.3.2 y en el texto.

² Notar que los totales no representan el número de huesos dañados, ya que un mismo espécimen puede tener más de una clase de daños.



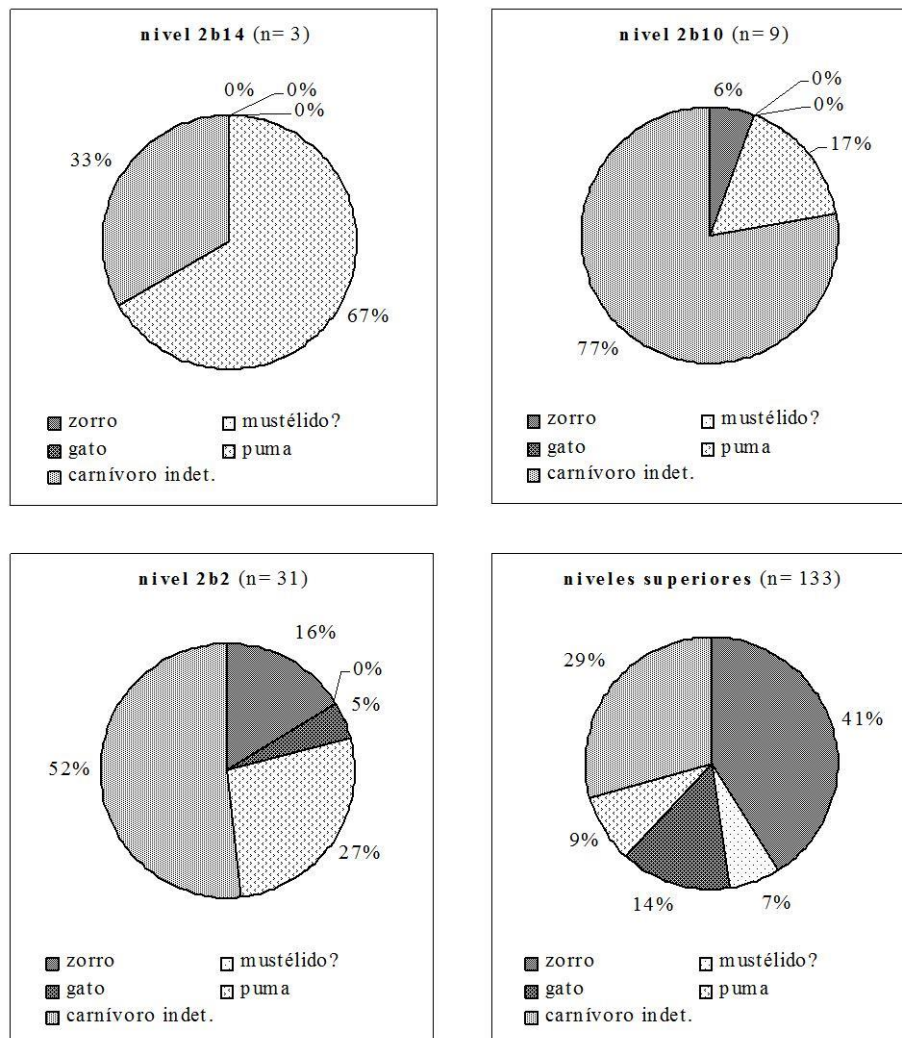
los cuales la mayor parte están mascados y <1% tienen trazas de digestión (Tabla II.4.21). A partir de esto puede pensarse que los niveles daños por carnívoro en los demás niveles asignados al Holoceno Temprano deben ser en general más bajos aún.

Todos los especímenes mascados corresponden a camélidos, y sólo hay un espécimen digerido, de roedor indet. (Tabla II.4.22; Fig. II.4.17 y II.4.18). La distribución anatómica de estos daños

Pr
op

puede verse en la Tabla II.4.23. La mayor parte de los daños mecánicos son marcas de dientes: surcos y pocorado (Tabla II.4.24; Fig. II.4.19; ver Apéndice II.4.1). De acuerdo a los criterios propuestos para distinguir las modificaciones por mascado humano vs. de carnívoros, que como vimos consisten en las diferentes propiedades de las marcas, la presencia de otros tipos de modificaciones e información contextual, si bien no puede descartarse que algunos huesos hayan sido mascados por humanos, tanto en éste como en los demás conjuntos analizados de QS3 los daños por mascado corresponderían fundamentalmente a carnívoros. Sólo 3 fecas de este nivel fueron relevadas, de las que 2 probablemente correspondan a puma (Fig. II.4.20).

Figura II.4.20. Asignaciones taxonómicas de las fecas de carnívoro en QS3



Para las fecas atribuidas a dos posibles taxones se asignó un 50% de probabilidad a cada una.

Holoceno Medio

Los niveles correspondientes al Holoceno Medio tienen fechados entre *ca.* 6000 y 7200 AP (Tabla II.4.1). El nivel 2b10, específicamente, tiene una datación de *ca.* 6000 AP. Si bien en términos cronológicos esto no lo hace directamente comparable a ICc4 de acuerdo a los fechados de momento confiables, potencialmente esta ocupación arqueológica podría ser parcialmente coetánea con las capas 1b y 1a de aquel sitio.

Para estos niveles se ha inferido el procesamiento y consumo de fauna, además de otras

Tabla II.4.25. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b10

a. juvenil/adultos

	<u>NISP</u>	<u>MNE</u>	<u>MNI</u>
CR	14	2	2
MD	14	2	1
CE	9	4	1
TO	4	4	1
LU	4	2	1
CO	20	9	2
SC	4	1	1
HU diaf	6	2	1
HU ds	2	2	1
RU px	3	2	1
RU diaf	6	2	2
CAR	3	3	1
PE	3	2	1
FE px	2	1	1
FE diaf	4	3	2
TI diaf	16	4	2
TAR	2	2	1
CA	3	2	1
MC px	1	1	1
MT px	1	1	1
MP diaf	18	6	2
MP ds	7	4	2
SE	3	3	1
F1	10	5	1
F2	6	3	2

actividades, como talla lítica y probablemente producción de pinturas rupestres en los adyacentes sitios QS1 y QS2 (Elkin 1996a). Los restos faunísticos recuperados en los niveles de QS3 atribuidos al Holoceno Medio incluyen hueso, cuero, pelo, fibras, plumas y excrementos, incluso de carnívoros.

Los conjuntos óseos correspondientes al Holoceno Medio son bastante grandes, sumando en total casi 7300 especímenes, siendo el mayor el del nivel 2b10 (Elkin 1996a). En él se recuperaron 5257 especímenes (obs. pers.), de los cuales sólo una mínima proporción pudo ser identificada (NISP=199; Elkin 1996a).

A pesar de la abundancia relativa de restos óseos, la riqueza taxonómica es menor que en el período anterior, limitándose a camélidos y roedores (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). En general, los camélidos predominan en los conjuntos, representados por vicuña, guanaco y otro camélido grande ("tercer grupo") (Elkin 1996a). En promedio tienen una representación mayor aún que en el Holoceno Temprano, y en 2b10 en particular conforman 92% NISP. Entre los roedores predominan los chinchillidos (probablemente vizcacha y chinchilla).

F3	3	3	1
	168	75	2

1	1	1
4	3	1
1	1	1

NISP MNE MNI

3	1	1
2	2	1
1	1	1
3	3	1

Como en el período previo, la presencia de crías en los

1

niveles del Holoceno Medio (20% NISP en el nivel 2b10) indica que la explotación de grupos familiares de camélidos una vez iniciado el período de parición en primavera-verano, aunque nuevamente no puede descartarse la ocupación del sitio en otras épocas del año (Elkin 1996a).

Los perfiles anatómicos de los camélidos del nivel 2b10 se muestran en la Tabla II.4.25. La integridad anatómica medida como tMNE/MNI es mucho mayor en los juvenil-adultos (37,50) que en los individuos más inmaduros (12). En ambos casos, las regiones anatómicas no son tan balanceadas de acuerdo al MNE estandarizado (Fig. II.4.15), aunque tanto las extremidades como, en menor medida, la cabeza-cuello están bastante representados. Esto nos lleva a la representación relativa del esqueleto apendicular respecto del axial, la cual es mucho mayor a los esperado en los juvenil-adultos (tMNEap:ax

estandarizado=1,71) y bastante menor en crías (0,61).

Elkin (1996a) observa que en estos niveles no se registran diferencias significativas con respecto al período anterior, en el sentido que entre las unidades presentes, a pesar de no ser todas las de un esqueleto completo, hay partes de variado rendimiento económico. Nuevamente, la correlación que he realizado entre la abundancia de partes de camélido (tanto crías como maduros) en 2b10 y su utilidad es concordante con esta idea, al no arrojar resultados significativos (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16).

La conservación general del material óseo es relativamente buena, aunque no tanto como en el Holoceno Tardío o el Temprano (Elkin 1996a). A pesar de ello se registra una alta fragmentación (NISP:NSP en 2b10=0,04 de acuerdo a mis conteos y 0,05 de acuerdo a los de Elkin, los valores más bajos de todos los conjuntos analizados). De acuerdo a la razón MNE:NISP, la fragmentación sería particularmente alta en los camélidos juvenil-adultos (0,45) y no tanto en las crías (0,80). Esta fragmentación ha sido atribuida no sólo a un origen antrópico sino también, y en un grado considerable, a otros factores tafonómicos (Elkin 1996a). Los estadios de meteorización predominantes en los huesos de camélidos juvenil-adultos son 0, 1 y 2, aunque los estadios 3 y 4 están más representados que en los niveles sub- y suprayacentes. El 2b10 tiene la menor representación del estadio 0 (<10%), y más de un 20% está en estadio 3, el más avanzado en este nivel.

Debe tenerse en cuenta también que esta regular calidad de conservación de una parte de los especímenes del Holoceno Medio disminuye la posibilidad de detectar modificaciones óseas. De todos modos se han identificado marcas de carnívoro y de roedor (Elkin 1996a). La mayor meteorización y la menor precipitación de manganeso respecto de niveles superiores e inferiores estaría relacionada, de acuerdo a Elkin, con condiciones más cálidas y secas, como sugieren algunos estudios paleoambientales (ver también capítulo II.1).

En los camélidos juvenil-adultos de este nivel se da incluso una correlación positiva significativa entre las frecuencias de partes esqueléticas y su densidad global, pudiendo ser aquellas producto (total o parcialmente) de una conservación diferencial (Elkin 1996a). Lo mismo puede observarse en las re-estimaciones realizadas en esta tesis (Tabla II.4.20; Fig. II.4.16).

La conservación de los especímenes de roedor es, en cambio, en general buena, con una menor frecuencia de deterioro superficial que en los camélidos (Elkin 1996a). Las fracturas en los especímenes de chinchillido se habrían producido en estado fresco.

Distintas trazas de procesamiento humano de los camélidos permiten inferir, a pesar de la meteorización, actividades de cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de perióstio, además de extracción de médula y grasa ósea, como en el Holoceno Temprano. Además algunos especímenes están quemados, sugiriendo su cocción. Hay, como en el Holoceno Temprano, tecnofacturas sobre materias primas de camélido, aunque en menor abundancia que en aquel período. Se trata de artefactos óseos sobre metapodio, así como algunas tecnofacturas de cordelería.

Tabla II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3- nivel 2b10

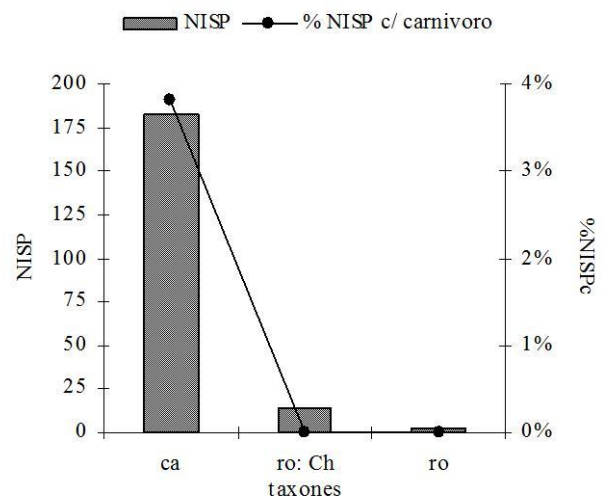
	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
CA	183	7	3,83%	0	0,00%	7	3,83%
RO: Ch	14	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total³	199	7	3,52%	0	0,00%	7	3,52%

¹ Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además presentan daños de carnívoro: 12 especímenes de MG, 1 de MA y 6 IN (todos mascados y 1 de MG tanto con mascado como con digestión), así como 1 espécimen digerido de AV.

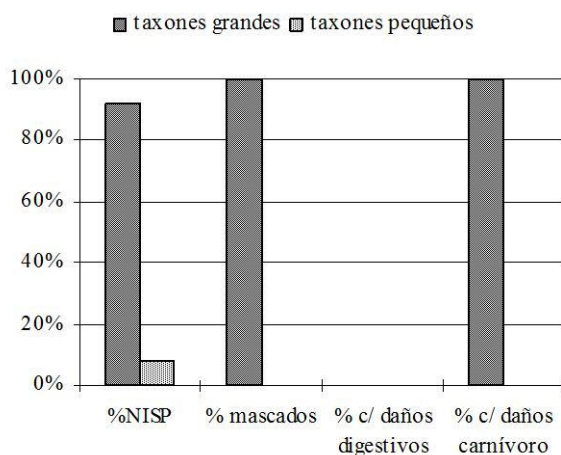
Figura II.4.21. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b10



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Las especímenes con marcas de carnívoro identificados en el análisis original de Elkin (1996a), a pesar de la relativamente peor conservación de las superficies óseas, oscilan para los niveles del Holoceno Medio entre 0% (2b8) y casi 25% (2b11), y conforman algo más de 10% en 2b10 en particular. Como vimos arriba, los nuevos relevamientos realizados tienden a mostrar proporciones menores aún de huesos dañados por carnívoros. Específicamente, en 2b10 sólo he identificado un 4% (NISP) de especímenes mascados; si consideramos el total de especímenes (NSP), esta proporción es <1%, y se agregan dos especímenes con corrosión digestiva (Tabla II.4.21). Es muy probable entonces que los demás niveles correspondientes al Holoceno Temprano tengan también rangos muy bajos de huesos afectados por carnívoros de acuerdo a estos parámetros.

Figura II.4.22. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3- nivel 2b10



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría “taxones grandes” corresponde a camélidos; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta comparación. La proporción de especímenes correspondiente a cada categoría taxonómica está estandarizada sobre el total para la variable en cuestión (las columnas de taxones grandes y pequeños siempre suman 100%).

Todos los especímenes identificables mascados por carnívoro en el conjunto de 2b10 son de camélido, y corresponden a diferentes partes del esqueleto (Tablas II.4.26 y II.4.23; Fig. II.4.21 y II.4.22). La mayoría de los daños corresponde a marcas de dientes, principalmente surcos y poceado, y sendos especímenes digeridos presentan vaciado y otras modificaciones (Tabla II.4.24; Fig. II.4.19). Las fecas de carnívoro de este contexto resultaron particularmente difíciles de identificar; de aquellas asignadas probabilísticamente a algún grupo de carnívoros, 2 parecen corresponder a puma, y una puede corresponder a este félido o a un zorro (Fig. II.4.20).

Holoceno Tardío

Los niveles asignados al Holoceno Tardío tienen fechados entre *ca.* 2500 y 5400 AP, y el nivel 2b2 específicamente, entre *ca.* 4400 y 4900 AP (aunque este último ha sido puesto en cuestión recientemente) (Tabla II.4.1). Estos fechados acercan estas ocupaciones de QS3 a la capa 1a de ICc4, aunque esta última posiblemente sea algo anterior al nivel 2b2.

Elkin (1996a) sugiere que durante el Holoceno Tardío QS3 fue utilizado para el procesamiento y consumo de fauna, además de la producción de artefactos líticos y probablemente también de pinturas rupestres. Hay además un evento funerario, el único de toda la secuencia, en el nivel 2b2. Se trata de un feto humano envuelto en cuero de camélido pintado y posiblemente cosido, rodeado por haces de gramíneas atados con un cordel de lana de camélido (Aschero et al. 1991). Además de estos restos humanos, el registro arqueofaunístico de este nivel incluye otros huesos, cuero, pelo, fibras, plumas, restos de insectos (entre los que abundan las alas y patas de langosta) y excrementos, incluso de carnívoros (Elkin 1996a).

Los conjuntos óseos de los niveles correspondientes al Holoceno Tardío son relativamente

Tabla II.4.27. Representación anatómica de los camélidos en QS3-nivel 2b2

a. juvenil/adultos			
parte	NISP	MNE	MNI
CR	22	4	4
MD	9	3	1
AT	1	1	1
AX	4	3	3
CE	40	12	3
TO	25	20	2
LU	42	16	3
CO	53	28	2
SC	14	5	3
HU px	2	2	1
HU diaf	11	6	3
HU ds	7	5	3
RU px	16	9	5
RU diaf	17	9	4
RU ds	2	2	2
CAR	28	28	4
PE	17	5	3
FE px	5	4	3
FE diaf	12	7	4
FE ds	3	2	1
PA	4	4	3
TI diaf	19	9	5
TAR	7	7	3
AS	4	4	4
CAL	9	5	3
MC px	16	13	6
MT px	17	12	8
MP diaf	33	9	5
MP ds	18	12	5
SE	7	7	2
F1	94	58	9
F2	54	41	8
F3	15	15	3
total	627	367	9
b. crías			
parte	NISP	MNE	MNI
CR	2	1	1
MD	1	1	1
AT	2	1	1
CE	3	2	1
TO	2	1	1
LU	3	3	1
CO	18	18	2
SC	3	3	2
HU diaf	3	3	2
HU ds	2	2	2
RU px	1	1	1
RU diaf	1	1	1
RU ds	7	5	4
CAR	1	1	1
PE	1	1	1
FE diaf	2	2	2
TI diaf	7	4	3
TI ds	1	1	1
AS	1	1	1
CAL	1	1	1
MP ds	6	4	2
F1	6	6	2
F2	2	2	1
F3	2	2	1
total	78	67	4

Basada en Elkin (1996a).
Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis; "diaf": diáfisis.

grandes (2b1 a 2b5 suman más de 9500 especímenes), siendo el mayor el del nivel 2b2. En él se recuperaron 3328 especímenes esqueléticos (obs. pers.), de los cuales una parte bastante importante pudo ser identificada (NISP=756; Elkin 1996a).

Nuevamente los camélidos predominan en estos niveles, en un 93% NISP en el caso de 2b2 (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). Están representados por vicuñas, guanacos y el otro camélido grande ("tercer grupo" o "llama"), aunque aquí hay más casos de tamaño intermedio. En 2b2 algo más del 30% de los especímenes son de crías, sugiriendo nuevamente la explotación de grupos familiares al menos en época estival.

La representación anatómica de los camélidos (Tabla II.4.27) es relativamente más íntegra que en niveles subyacentes, en el sentido de una mayor diversidad de partes representadas que en niveles inferiores (Elkin 1996a). Esto se da mayormente dentro de la categoría de juvenil-adultos; entre las crías continúa habiendo partes faltantes aunque, siguiendo a Elkin, en menor medida que en el Holoceno Temprano y Medio. En el nivel 2b2, el índice tMNE/MNI en los camélidos juvenil-adultos (40,78) es de hecho sensiblemente mayor no sólo al de las crías (16,75), sino también al de los camélidos juvenil-adultos de los demás niveles presentados aquí.

Por otra parte, a pesar de esta abundancia, el MNE estandarizado por regiones anatómicas (Fig. II.4.15) muestra un desbalance en favor de las extremidades y, en el caso de los juvenil-adultos, los pies. Esta relativamente alta representación de falanges en camélidos juvenil-adultos ha sugerido a Elkin (1996a) que las carcasas entraban con cuero al sitio. Este desbalance se refleja asimismo en la más alta razón de parte apendiculares por axiales de los conjuntos analizados (tMNEap:ax estandarizado=2,56), índice que resulta relativamente menor (aunque no tanto como en 2b14 y 2b10) en las crías (=1,19).

Nuevamente, en los niveles tardíos están representadas partes de

alto, moderado y bajo rendimiento, con altas frecuencias de estas últimas en conjuntos como el de 2b2 (Elkin 1996a). Para constatar esta idea se realizaron, como en los demás niveles, correlaciones (Tabla II.4.19; Fig. II.4.16), que resultaron sin embargo no significativas, tanto para juvenil-adultos como para crías.

En general, a pesar de un enorme predominio de los camélidos (tanto o más que en el período previo), hay una mayor riqueza taxonómica que en el Holoceno Medio, e incluso que en el Temprano (Elkin 1996a). Estos otros taxones constituyen, sin embargo, sólo una pequeña proporción de los conjuntos (Tabla II.4.17). Entre ellos predominan los roedores, mayormente chinchillidos, habiéndose identificado tanto vizcacha de la sierra como chinchilla. También se identificaron aves de distinto tamaño, entre ellas la parina grande, que sugiere también una ocupación estival. En el nivel 2a se registraron asimismo dos especímenes de cánido.

La conservación del material óseo es buena, y la fragmentación, que es menor que en los niveles inferiores, sería principalmente de origen antrópico (Elkin 1996a). Estos factores han contribuido a una alta identificabilidad. En 2b2, la razón NISP:NSP es de 0,23 de acuerdo a mis conteos (0,29 según los de Elkin). Cabe destacarse, sin embargo, que para los camélidos de este nivel la razón MNE:NISP (=0,59 para juvenil-adultos y 0,86 para crías) no sugiere una fragmentación tan baja, al menos para el primer grupo etario.

La meteorización es en general relativamente baja, con excepción de 2b1 (Elkin 1996a). Más del 60% de los especímenes de camélidos juvenil-adultos tiene estadios 0-1 (casi 70% en 2b2), y en ningún caso el estadio 4 llega a estar representado (nótese que 2a no está reseñada). Si bien se ha caracterizado a los conjuntos de este período como muy bien conservados, estos datos sugieren para 2b2 que la meteorización, si bien ha sido menor que en el Holoceno Medio, no ha sido tan baja como en 2b14.

Estas consideraciones sobre 2b2 podrían dar cuenta en parte de que, a pesar de la tendencia a una buena conservación inferida por Elkin (1996a), las partes esqueléticas de camélido de este nivel (tanto juvenil-adultos como crías) presentan una correlación positiva significativa con la densidad global, lo cual también sucede con los juvenil-adultos de 2b3 y 2b5. Lo mismo puede observarse para el primer caso en la Tabla II.4.20 y la Fig. II.4.16. Teniendo en cuenta, entre otras cosas, que estos conjuntos no se correlacionan con una mayor intensidad en la acción de carnívoros, Elkin ha sugerido que esto podría ser resultado de estrategias de utilidad económica de tipo inverso (con abundancia de partes de bajo rendimiento) por parte de los grupos humanos, más que de atrición, aunque como vimos arriba, las correlaciones no significativas con la utilidad no permiten avanzar con la evaluación de esta idea.

Tabla II.4.28. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ en QS3- nivel 2b2

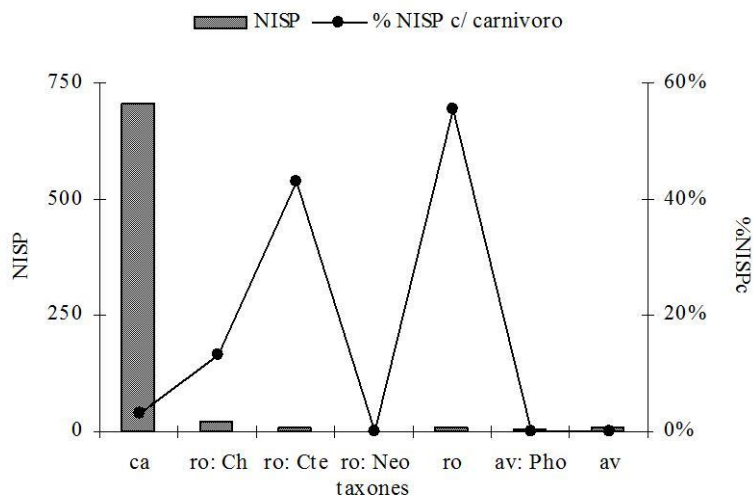
	NISP	n	%	n c/ daños digestivos	%	n c/ daños carnívoro ²	%
		mascados					
CA	705	23	3,26%	0	0,00%	23	3,26%
RO: Ch	23	0	0,00%	3	13,04%	3	13,04%
RO: Cte	7	0	0,00%	3	42,86%	3	42,86%
RO: Neo	2	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	9	0	0,00%	5	55,56%	5	55,56%
AV: Pho	3	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	7	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
total³	756	23	3,04%	11	1,46%	34	4,50%

¹ Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

² n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³ Además presentan daños de carnívoro: 17 especímenes de MG, 1 de MP, 8 de MA, 1 de TG, 3 de TP y 17 IN (de los cuales 1 de MG, 3 de TP y 4 IN presentan corrosión digestiva).

Figura II.4.23. Especímenes con daños de carnívoro por taxón en QS3- nivel 2b2

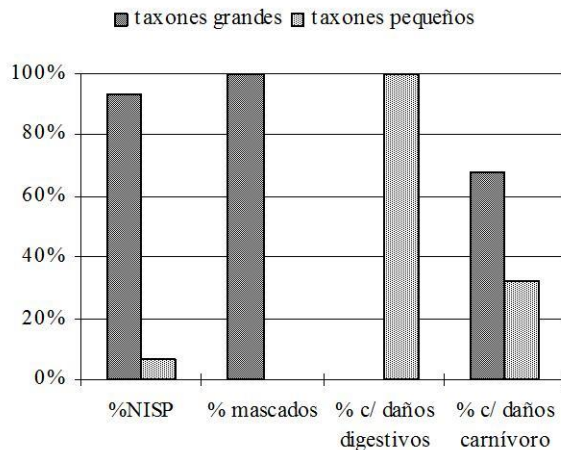


Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

Las mayores acumulaciones de especímenes de camélido se dan en estos niveles del Holoceno Tardío, lo que ha llevado a Elkin (1996a) a inferir una mayor intensidad de procesamiento y consumo de este taxón en el sitio respecto de las ocupaciones anteriores. Marcas de procesamiento en los huesos, sumadas a las trazas de cocción por exposición al fuego, muestran las mismas actividades observadas en el Holoceno Temprano y Medio: cuereo, desarticulación, extracción de carne y remoción de periostio. A esto se suman las tecnofacturas sobre hueso, más abundantes en este período, generalmente confeccionadas sobre metapodios de camélido, además de la abundante cordelería. Los roedores carecen de indicadores claros de consumo humano,

Los principales agentes que afectaron los huesos han sido nuevamente los roedores y, en segundo lugar, los carnívoros (Elkin 1996a). La autora sugiere que tanto aquí en estos como en otros niveles las frecuencias de modificaciones óseas asignadas a carnívoros podrían estar sobrestimadas debido a que algunas de ellas podrían haber sido producidas por humanos, aunque como vimos, en los conjuntos analizados aquí en particular no hay suficientes evidencias que avalen esto último. Finalmente, algunos huesos con manchas de manganeso sugieren condiciones de humedad en el abrigo.

aunque también de indicios no ambiguos de su incorporación en el registro por causas naturales. Un espécimen de parina de 2b2 presenta probables marcas de corte.



De acuerdo al estudio original (Elkin 1996a), como vimos en el capítulo I.2, la acción de carnívoros también tiende a ser baja en los niveles asignados al Holoceno Tardío: entre *ca.* 5% y más del 20%, registrándose la mayor proporción en 2b1. En el conjunto del nivel 2b2 en particular este estudio también consignaba una proporción relativamente alta, de casi 20%. Mis nuevas estimaciones, en cambio, sugieren que los huesos afectados por carnívoros en este conjunto son un 5% (NISP), y menos aún del total especímenes (2% NSP) (Tabla II.4.21). De ellos, la mayor parte presenta daños de mascado, aunque también se registraron bas-

tantes especímenes digeridos, casi todos ellos no identificables. A partir de esto es esperable que los restantes niveles de este grupo cronológico también tiendan a presentar mínimas proporciones de daños por carnívoro tal como son definidos en este estudio, reafirmando las conclusiones de Elkin.

Todos los especímenes mascados corresponden a camélidos, y los digeridos, a chinchíllidos, *Ctenomys* y otros roedores (Tabla II.4.28; Fig. II.4.23). En este conjunto, la incidencia de daños de carnívoro en taxones pequeños es mayor que en los demás niveles analizados, de lo que dan cuenta estos huesos digeridos (Fig. II.4.24). Hay además varios fragmentos indeterminados que carecen de la capa cortical, exponiendo el tejido esponjoso, lo que podría ser resultado de la acción de ácidos digestivos, aunque es ambiguo. La amplia distribución anatómica de los diferentes daños de carnívoro puede verse en la Tabla II.4.23. Como en los demás conjuntos analizados de QS3, entre los daños mecánicos predominan las marcas de dientes, aunque en este caso el pocado es relativamente más importante, mientras que la incidencia de los surcos es menor y la de las perforaciones, mayor (Tabla II.4.24, Fig. II.4.19). De acuerdo a las fecas identificadas, que

esta vez son algo más abundantes, puede verse que si bien los pumas seguirían teniendo una representación destacada, la de los carnívoros pequeños, en particular los zorros, es más importante que en los niveles analizados arriba (Fig. II.4.20).

Niveles modernos

Aquí se describen los especímenes consignados como capa/lente 0, 0D y 1x. En total se trata de casi 1600 especímenes (NSP=1575) que fueron analizados preliminarmente para esta tesis, identificándose en algún grado casi 670 (NISP) (Tabla II.4.17, Fig. II.4.14). Una menor proporción que en niveles subyacentes corresponde a artiodáctilos (68% NISP), entre los que se identificaron camélidos y, en la capa

Tabla II.4.29. Especímenes con daños de carnívoro por taxón¹ 0, ovicápridos. Un en QS3- niveles superiores

capa/lente	NISP	n	%	n c/ daños	%	n c/ daños	%
		mascados		digestivos		carnívoro ²	
0							
CA	27	1	3,70%	0	0,00%	1	3,70%
OC	13	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AR	8	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO gde.	35	2	5,71%	1	2,89%	3	8,57%
RO peq.	17	2	11,76%	1	5,88%	2	11,76%
subtotal	100	5	5,00%	2	2,00%	6	6,00%
0D							
CA	101	6	5,94%	0	0,00%	6	5,94%
AR	158	4	2,53%	0	0,00%	4	2,53%
RO gde.	17	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO peq.	33	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO	1	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
AV	4	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
subtotal	314	10	3,18%	0	0,00%	10	3,18%
1x							
CA	23	6	26,09%	0	0,00%	6	26,09%
AR	123	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
RO gde.	26	0	0,00%	7	26,92%	7	26,92%
RO peq.	28	3	10,71%	8	28,57%	10	35,71%
RO	47	0	0,00%	1	2,13%	1	2,13%
AV	6	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
subtotal	253	9	3,56%	16	6,32%	24	9,49%
total³	667	24	3,60%	18	2,70%	40	6,00%

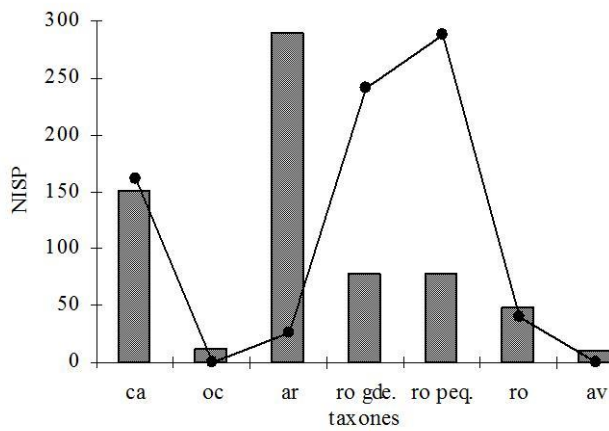
¹Las abreviaturas pueden verse al comienzo de la tesis.

²n total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este n no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores.

³Además presentan daños de carnívoro: 1 espécimen de MG, 1 de MP (digerido), 4 de MA, 9 de TP (7 con corrosión digestiva) y 16 IN (12 con corrosión digestiva).

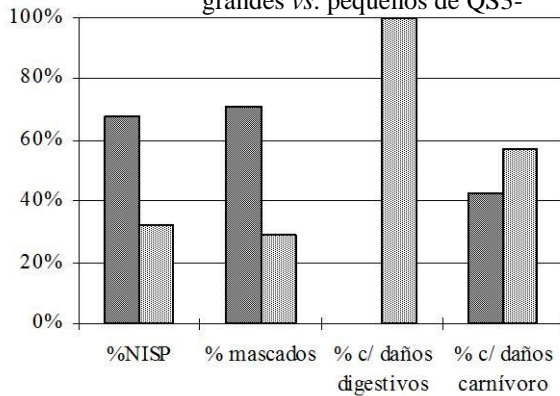
31% corresponde a roedores, repartidos entre los de tamaño grande, que corresponderían básicamente a chinchillidos (muchos han sido de hecho identificados como tales), y los de tamaño más pequeño, entre los que se han determinado *Ctenomys* y *Abrocoma*. Unos pocos huesos corresponden a aves. Además de registrarse estas tendencias, de estos conjuntos sólo se relevaron en detalle los especímenes

Figura II.4.25. Especímenes con daños de carnívoro con trazas de carnívoro por taxón en QS3-niveles superiores¹



¹ Capa/lente

Figura II.4.26. Especímenes con daños de carnívoro en taxones grandes vs. pequeños de QS3-



“% c/ daños carnívoro”: % total de especímenes con daños de carnívoro, incluyendo tanto aquellos por mascado como aquellos por digestión. Debe tenerse en cuenta que un mismo espécimen puede tener ambas clases de daño, por lo que este no necesariamente coincide con la suma de las dos columnas anteriores. La categoría “taxones grandes” corresponde a camélidos, ovicápridos y artiodáctilos indet.; el resto se considera como “taxones pequeños” a los fines de esta

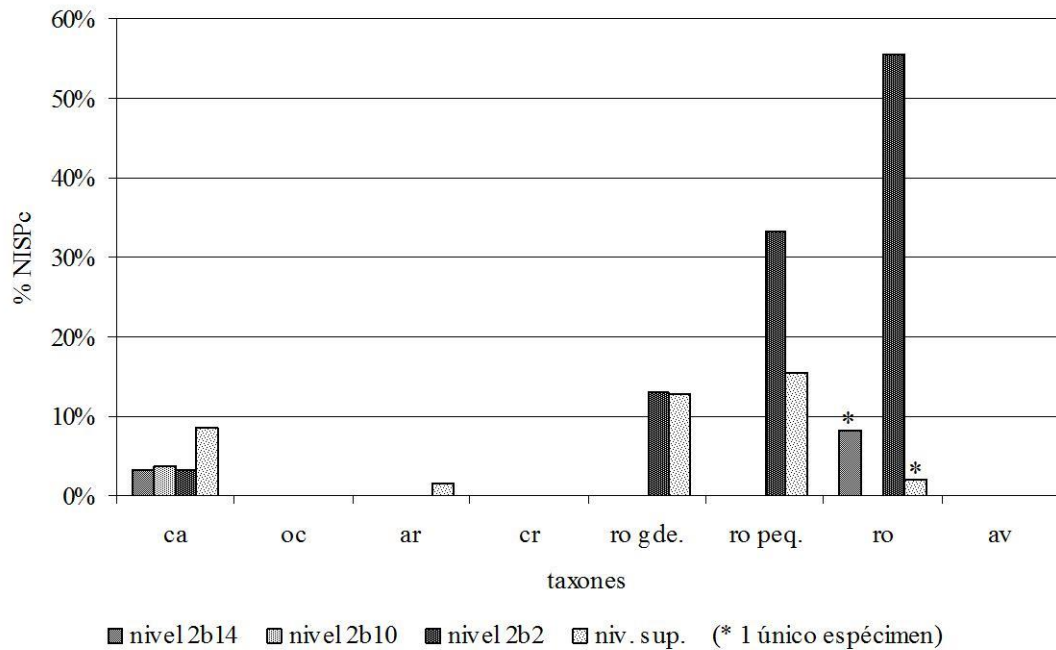
En estos conjuntos más modernos se registraron los niveles más altos de acción de carnívoros (5% NSP, 6% NISP) respecto de los demás conjuntos analizados (Tabla II.4.21). En verdad, los niveles de daños por mascado no son tan diferentes, al menos dentro del subconjunto de huesos identificables, pero es

destacable la relativamente mayor proporción de especímenes con corrosión digestiva (3% NISP). De ello da cuenta especialmente el subconjunto de 1x, que tiene la mayor incidencia de especímenes con daños de carnívoro (7,36% NSP; capa 0=3,70%, 0D=2,49%; ver también Tabla II.4.29).

Los especímenes con daños por mascado corresponden principalmente a camélidos, no registrándose estos daños sobre huesos de ovicáprido; también son relativamente comunes entre los roedores (Tabla II.4.29; Fig. II.4.25). Los huesos con signos de haber sido digeridos, en cambio, corresponden exclusivamente a estos últimos. La tendencia insinuada en el

nivel del Holoceno Tardío hacia una mayor incidencia relativa de los daños de carnívoro en los taxones pequeños se hace aquí más importante aún, y la proporción afectada de sus huesos respecto de la de taxones

Figura II.4.27. %NISPc en las distintas capas de QS3



Las abreviaturas de los taxones pueden verse al comienzo de la tesis.

grandes supera incluso a la última (Fig. II.4.26). Si comparamos la distribución taxonómica de los daños de carnívoro en los distintos niveles analizados (Fig. II.4.27), excepto por esta mayor incidencia en los niveles más tardíos, no se observa un patrón muy definido a lo largo de la secuencia del sitio, aunque es interesante que en ningún caso los huesos de ave presentan daños por carnívoro.

La distribución de los daños de carnívoro a través del esqueleto de los diferentes taxones representados en los niveles superiores puede verse en la Tabla II.4.23. Por otra parte, la representación diferencial de las distintas clases de daños puede verse en la Tabla II.4.24. Las marcas de dientes, principal clase de daños de tipo mecánico, muestran todavía una preponderancia del poceado; la importancia de los surcos ha disminuido, mientras que la de las perforaciones es mayor que en los niveles subyacentes (Fig. II.4.19). Además son más importantes los daños digestivos, dominados sin embargo por el pulido (un daño leve) y, en segundo lugar, la remoción de superficies corticales. También se ha observado la decoloración de especímenes digeridos, un daño no observado en ICc4 pero sí en algunos especímenes escatológicos modernos. Todo esto, junto con los mayores porcentuales de daños, sugiere una relativamente mayor actividad de carnívoros respecto de la capa 2, aunque su incidencia en el conjunto óseo sigue siendo de una intensidad leve. Los excrementos correspondientes a estos

niveles superiores muestran, a diferencia de los demás niveles relevados, una dominancia de zorros y, más generalmente, de carnívoros pequeños (Fig. II.4.20).

La acción de carnívoros: comparación con el modelo y contrastación de hipótesis

Una de las hipótesis de trabajo que guiaron esta investigación (capítulo 1.2) hacía referencia a los sitios arqueológicos. La hipótesis planteaba que, dadas las bajas densidades de población humana y sus patrones de movilidad en la Puna durante el Holoceno, era esperable una relativamente alta alternancia ocupacional entre éstas y otros agentes. Más específicamente, como ICc4 y QS3 están emplazados en abrigos rocosos, resultaba esperable que la acción de los carnívoros hubiera jugado un rol importante en la formación del registro arqueofaunístico de ambos, al usar los abrigos como madrigueras y producir sus propias acumulaciones faunísticas. Para evaluar esta posibilidad he modelado la acción de los carnívoros y las firmas diferenciales de éstos y los humanos (capítulo II.3). En esta sección se analizan las implicaciones de esta hipótesis en función de la información presentada arriba, aplicando los modelos generados.

Acumulación de conjuntos transportados

Evaluaremos primero la posibilidad de la acumulación de restos faunísticos por transporte por parte de los carnívoros. Los resultados pueden verse en la Tabla II.4.30 y las Fig. II.4.28, II.4.29 y II.4.30. Como puede verse allí, los mismos sugieren que la incidencia de la acumulación de partes esqueléticas transportadas por carnívoros habría sido mínima.

La variable que más denota la no incidencia de carnívoros en estos sitios es la destrucción no preferencial de taxones pequeños. En otras hay cierta superposición de algunos conjuntos con el modelo de la acción de carnívoros, pero no con la zona exclusiva de los mismos (es decir, donde no se espera superposición con la acción humana) ni con las madrigueras modernas; en este grupo están el tamaño de los abrigos y de los conjuntos, y la proporción de huesos mascados y con huellas y fracturas antrópicas. Otras variables se superponen con los rangos (a veces muy amplios) observados para los carnívoros en los casos modernos, pero en general no con el promedio de los mismos. Hay una sola instancia, la de la asociación con excrementos de carnívoro en la capa 1a de ICc4, en que hay una superposición con la zona exclusiva de carnívoros planteada por el modelo. Veamos entonces en más detalle cómo se comportan estas

Tabla II.4.30. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos

atributos ²	conjuntos modernos conjuntos arqueológicos ¹															
	ANS						ICc4			QS3						
	ANS m2	ANS m4	ANS m5	ANS m6	ANS m7	ANS m8	valores mín.	valores máx.	pro- medio	capa 2	capa 1b	capa 1a	nivel 2b14	nivel 2b10	nivel 2b2	
abrigos																
tamaño (dimensión máxima en m) ³	0,90	1,25	1,30	1,65	2,32	3,60	0,90	3,60	1,84	17,60	17,60	17,60	9,00	9,00	9,00	
tamaño de los conjuntos⁴																
NSP	61	20	100	16	30	21	16	100	41	2559	985	347	1774	5257	3328	
NISP ⁵	49	20	76	7	23	17	7	76	32	1207	348	120	280	199	756	
destrucción polarizada de taxones grandes vs. pequeños⁶																
integridad taxones grandes:pequeños	n/c ⁷	n/c	3,00	n/c	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,25	1,00	1,00	1,00	0,42	0,83	
tratamiento de camélidos como presas grandes																
tMNE/MNI ⁸	11,67	9,50	n/c	5,00	1,00	3,00	1,00	11,67	6,03	24,00	17,33	7,00	19,63	29,00	33,39	
tMNEap:ax estandarizado	4,14	ap. ⁹	n/c	0,21	ap.	0,43	0,21	4,14 ¹⁰	3,64	1,31	1,00	0,86	0,71	1,47	2,24	
modificaciones óseas																
% huesos dañados por mascado	NSP	30	2	8	3	12	12	2	30	11	32	54	15	8	26	63
	%NSP	49,18%	10,00%	8,00%	18,75%	40,00%	57,14%	8,00%	57,14%	30,51%	1,25%	5,48%	4,32%	0,45%	0,49%	1,89%
	NISP	25	2	7	2	11	9	2	25	9	21	28	8	7	7	34
	%NISP	51,02%	10,00%	9,21%	28,57%	47,83%	52,94%	9,21%	52,94%	33,26%	1,74%	8,05%	6,67%	2,50%	3,52%	4,50%
% h. dañados con instrumentos	NSP	3	0	0	0	0	0	0,00	3,00	0,50	545	123	23	91	28	131
	%NSP	4,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,92%	0,82%	21,30%	12,49%	6,63%	5,13%	0,53%	3,94%
	NISP	2	0	0	0	0	0	0,00	2,00	0,33	204	66	14	91	28	131
	%NISP	4,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,08%	0,68%	16,90%	18,97%	11,67%	32,50%	14,07%	17,33%
% h. quemados	NSP	8	0	0	0	0	0	0,00	8,00	1,33	31	266	45	6	26	27
	%NSP	13,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	13,11%	2,19%	1,21%	27,01%	12,97%	0,34%	0,49%	0,81%
	NISP	5	0	0	0	0	0	0,00	5,00	0,83	22	142	14	6	26	27
	%NISP	10,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,20%	1,70%	1,82%	40,80%	11,67%	2,14%	13,07%	3,57%
contexto¹¹																
asociación con excr. carnívoro ¹²	n excr.	0	0	9	0	123	6	0	123	23,00 ¹³	125	0	118	3	9	31
	%(NSP)	0,00%	0,00%	8,26%	0,00%	80,39%	22,22%	0,00%	80,39%	18,48%	4,66%	0,00%	25,38%	0,17%	0,17%	0,92%
	%(NISP)	0,00%	0,00%	10,59%	0,00%	84,25%	26,09%	0,00%	84,25%	20,15%	9,38%	0,00%	49,58%	1,06%	4,33%	3,94%
asociación con artefactos	n artef.	0	0	0	1	3	0	0,00	3,00	0,67	982	8	25	3360	9355	575
	%(NSP)	0,00%	0,00%	0,00%	5,88%	9,09%	0,00%	0,00%	9,09%	2,50%	27,73%	0,81%	6,72%	65,45%	64,02%	14,73%
	%(NISP)	0,00%	0,00%	0,00%	12,50%	11,54%	0,00%	0,00%	12,50%	4,01%	44,86%	2,25%	17,24%	92,31%	97,92%	43,20%

¹ Datos tomados de Yacobaccio (1991a), Elkin (1996), y mis propias observaciones. Debido a que no todos los datos están disponibles con el mismo detalle en los estudios previamente realizados, que tenían otros objetivos, algunos valores están levemente subrepresentados. Entre ellos están **% huesos dañados con instrumentos** (que incluye tanto modificaciones superficiales como fracturas) y **% huesos quemados** en la capa 2 de ICc4 y en QS3 (excepto por el NISP de quemados en este último sitio, que está completo); en QS3 no contamos con la información del NSP con ambas clases de modificaciones culturales, por lo que he repetido el número inferido para el NISP (que ya era un número mínimo en el caso de marcas y fracturas), y debe considerarse aquí como particularmente subrepresentado. También la **asociación con artefactos** (que aquí incluye desde artefactos *stricto sensu* en cualquier materia prima hasta desechos de talla) puede estar mínimamente subrepresentada en ambos sitios arqueológicos. Debe recordarse asimismo que algunas bolsas de **QS3-2b14** no pudieron volver a localizarse, por lo que los materiales de este nivel están levemente subrepresentados también, aunque en el caso de los huesos se estima que esto no tendría ninguna incidencias en las tendencias inferidas. En todos estos casos, sin embargo, sólo unos pocos huesos, artefactos o excrementos no fueron incluidos (H. Yacobaccio com. pers. 2001, C. Aschero com. pers. 2001) y, excepto tal vez el NSP con daños culturales de QS3, se trata sin embargo de una subrepresentación mínima, que no afectaría a las tendencias inferidas.

² Para su definición, ver Tabla II.3.2.a.

³ Se considera el ancho o largo máximos (lo que sea mayor según el caso), en metros. Debe notarse que para los sitios arqueológicos se tomaron las medidas publicadas como constantes, aunque debieron variar en alguna medida en el tiempo. Notar que si incluimos en el promedio la dimensión máxima de las demás madrigueras de ANS (ANSm9 a 13), éste asciende a 2,45 m, siendo de todos modos mucho menor que la dimensión máxima de los abrigos arqueológicos. Además, los abrigos de las madrigueras tienden a ser muy bajos.

⁴ En el caso de los conjuntos modernos, aquí se consideran sólo los transportados, mientras que en los arqueológicos se toma el tamaño total.

⁵ Para los conjuntos previamente estudiados se toma el NISP provisto por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996), y para los demás conjuntos tomo el NISP en sentido más restringido: taxonómicamente, a excepción de los roedores, aves y reptiles, se excluyen las categorías que no alcanzan la resolución de Orden, y anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos” o más amplias.

⁶ Como vimos en el modelo, se infiere una tasa de destrucción de taxones de tamaño corporal grande vs. pequeño, asignando un valor de 1 a 3 a c/u (1=menor integridad y 3= mayor integridad). Esta asignación se basa en una serie de indicadores detallados en el texto. Una razón de 1 indica que la atrición (o su ausencia) es balanceada, siendo similar entre ambas categorías de tamaño. A más lejos de este valor, más polarizada es la destrucción en relación a los tamaños corporales de los taxones: si es <1, se infiere una destrucción más intensa de los taxones grandes respecto de los pequeños (siendo el mínimo posible 1:3=0,33), y si resulta >1, ello indica una destrucción polarizada en desmedro de los taxones pequeños (en este caso, la máxima polarización resultaría en 3:1=3).

⁷ No corresponde.

⁸ Aquí se toman todas las partes esqueléticas, no sólo las incluidas en el índice de Stiner (1991).

⁹ Sólo está representado el esqueleto apendicular.

¹⁰ En realidad, el valor máximo es la exclusividad del esqueleto apendicular.

¹¹ Expresado como %excrementos del total excrementos+huesos, y %artefactos del total artefactos+huesos, respectivamente. Debe tenerse en cuenta que mientras que cada conjunto de madrigueras de carnívoro ha sido interpretado como el resultado de eventos ocupacionales probablemente únicos, los arqueológicos serían el resultado de múltiples eventos, lo cual daría cuenta de las relativamente altas frecuencias crudas de artefactos, huesos y excrementos.

¹² La mayoría de los excrementos están fragmentados, de modo que muchos especímenes podrían provenir de menos fecas.

¹³ Aparte de estas madrigueras modernas, fueron registradas dos letrinas conteniendo sólo excrementos (n=6 y n=4, respectivamente), sin huesos. Si las tomamos en cuenta, la proporción media de excrementos para los conjuntos modernos sería de **31%(NSP)-37%(NISP)**, que constituye un promedio más realista.

Figura II.4.28. Atributos de los registros fósiles transportados en los casos modernos y los arqueológicos

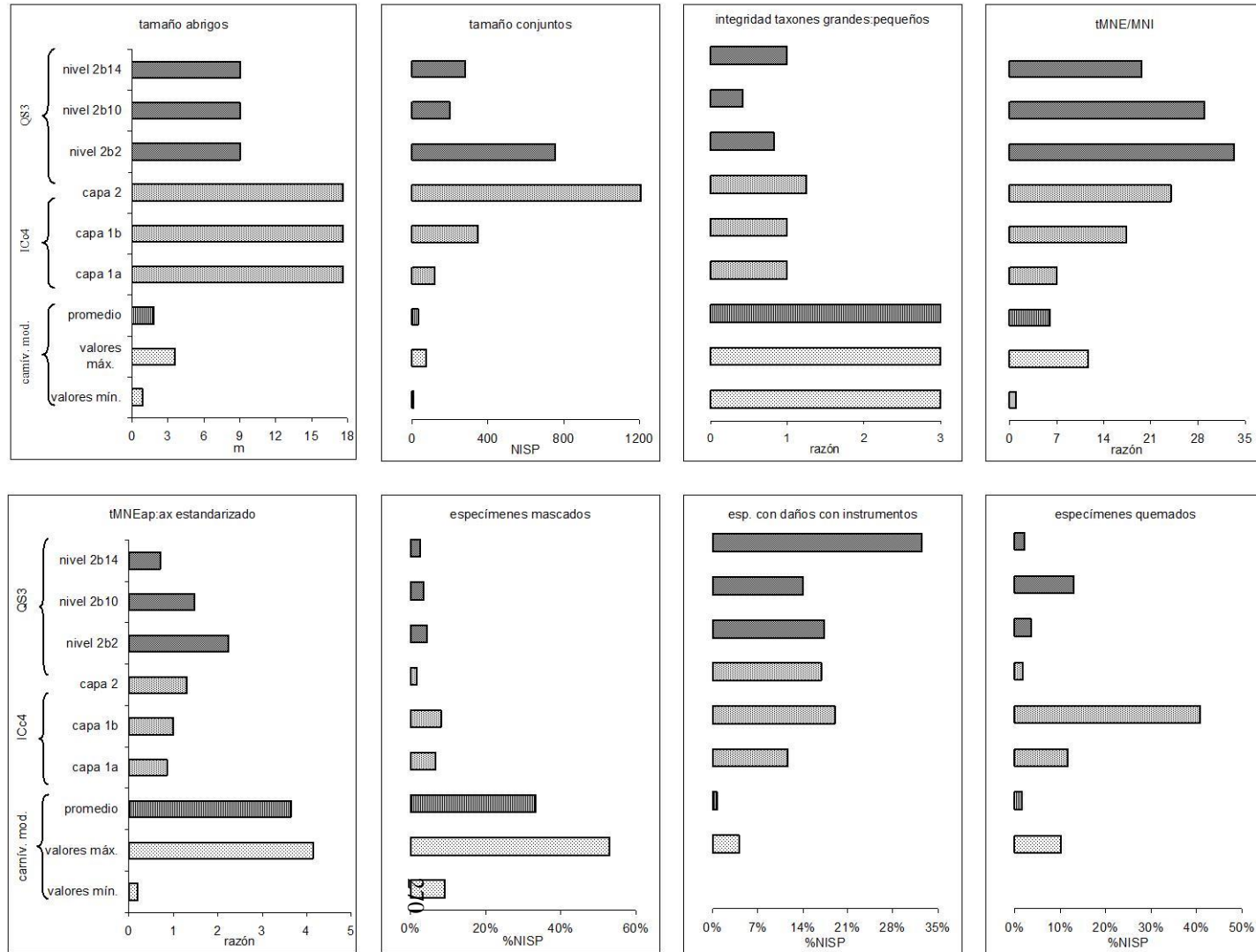
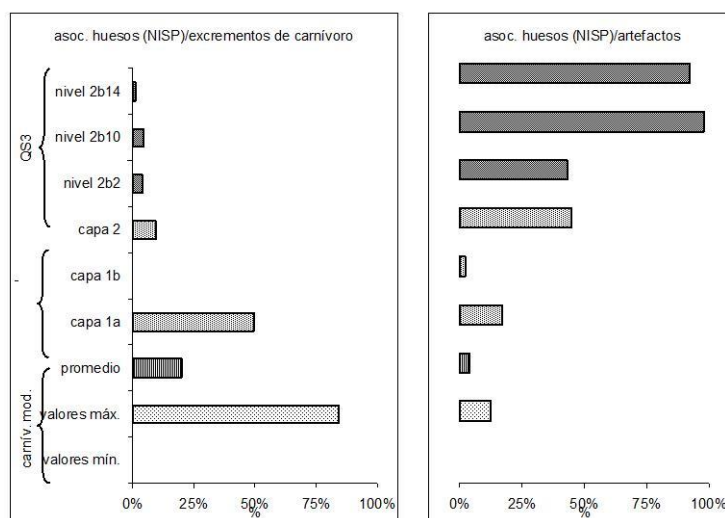


Figura II.4.28 (cont.)



variables en los distintos conjuntos arqueológicos.

Inca Cueva-cueva 4

De acuerdo a los nuevos estudios presentados aquí, las capas 2 y 1b presentan cuatro variables cada una (de las siete posibles) en el rango exclusivo de humanos del modelo introducido en el capítulo anterior, mientras que la capa 1a presenta tres de estas variables. Sin embargo, vimos que esta última representa el único caso de todos los analizados donde una variable (de las tres posibles), la asociación con excrementos de carnívoro, cae en el rango exclusivo de estos últimos, algo que debe contextualizarse en la baja integridad de este depósito. Aquí se analiza el comportamiento de cada una de estas variables.

De acuerdo al modelo sobre la tafonomía de los carnívoros en la Puna y su Borde, una primera evaluación de la potencial acción de estos actores en un sitio dado puede hacerse centrándonos en la localización y las propiedades topográficas de los abrigos en sí. Vimos que aquellos abrigos cercanos a las presas y el agua generalmente suscitan el interés tanto de carnívoros como de humanos. ICc4 se emplaza en una zona de concentración de nutrientes. En términos relativos, estos recursos debieron ser más abundantes en el área (aunque tal vez también menos críticos) durante el Holoceno Temprano, momento en que se estaba formando la capa 2, cuando una mayor humedad habría propiciado condiciones que hoy se encuentran a altitudes menores. Habrían sido en cambio menos abundantes, pero posiblemente más críticos, con el Altitermal en el Holoceno Medio, afectando tal vez a las ocupaciones de las capas superiores (aunque la capa 1a y seguramente la 0 posiblemente se hayan generado bajo las condiciones actuales o, en el primer

caso, una transición hacia las mismas).

Pero si los hay disponibles, los carnívoros de la región, que son principalmente pequeños, tienden a elegir abrigos que no son tan grandes como los usados por humanos. El abrigo donde se emplaza ICc4 es bastante más grande que el rango de las madrigueras modernas de carnívoro, cayendo incluso en la zona exclusiva humana de acuerdo al modelo, y se ubica en una quebrada rocosa donde también hay abrigos pequeños disponibles. Bajo estas condiciones, y asumiendo que

Figura II.4.29. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos transportados por carnívoros y los casos modernos

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

tamaño abrigo	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x			
modelo C				x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

NISP	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x		x	x	x
modelo C			x			
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

destruc. polar.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x	x	x	x
modelo C						
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

tMNE/ MNI	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H					x	x
modelo C	x	x	x	x		
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)			x			

tMNE ap:ax est.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

modif. mascado	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

Figura II.4.29. (cont.)

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

modif. instrum.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H				x		
modelo C	x	x	x		x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

quemado	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x				
modelo C	x		x	x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio	x					
C moderno (mín./máx.)	x			x		x

asoc. excr. c.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

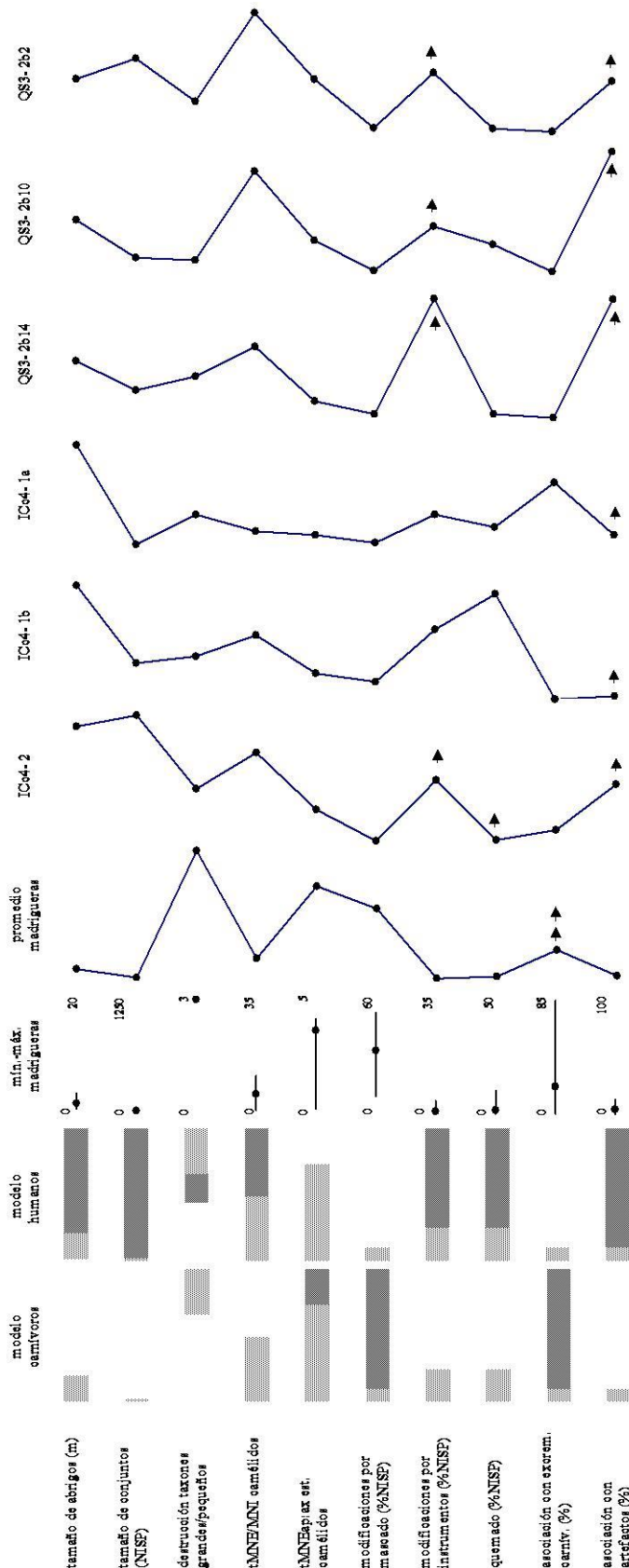
asoc. artef.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x		x	x	x	x
modelo C		x				
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)		x				

la competencia por los abrigos no ha sido particularmente intensa, no deberíamos esperar mucha superposición ocupacional en este *locus* en particular. Como veremos a continuación, los análisis faunísticos son concordantes con esto.

Uno de los indicadores del modelo referidos al registro óseo es el tamaño de los conjuntos, que tienden a ser más pequeños cuando han sido acumulados por carnívoros. Los conjuntos de ICc4 son consistentemente más grandes que los de las madrigueras modernas, y los de las capas 2 y 1b caen incluso en el rango esperable exclusivamente para humanos. Estas diferencias son menos significativas para la capa 1a (cuyo tamaño se superpone tanto con el modelo de acumulaciones humanas como por carnívoros), pero debe recordarse que ésta y la 1b están sólo parcialmente representadas en estas colecciones. Esto puede incidir a la vez en otras variables del modelo. No me referiré aquí a la capa 0 dado el mínimo tamaño de este conjunto y a que sólo un espécimen registró daños de carnívoro.

Vimos en el capítulo previo que los carnívoros tienden a ejercer una destrucción polarizada en

Figura II.4.30. Tafograma: conjuntos transportados



Adaptado de Behrensmeier 1991. Los atributos están definidos en la Tabla II.3.2, y los valores pueden verse en la Tabla II.4.30. Las flechas señalan los valores subrepresentados en el diagrama.

desmedro de los taxones pequeños. Si bien las maneras de evaluar esto son algo disímiles entre los conjuntos modernos y los arqueológicos, podemos concluir que en ICc4 la tendencia es hacia niveles balanceados de integridad entre ambas categorías de tamaño corporal. Para la capa 2 hemos visto que la integridad de los taxones de tamaño corporal grande es en general buena, y la de los taxones pequeños es más difícil de evaluar, aunque podemos asumir que no es mala. En una escala de 1 a 3 podemos asignarles un valor de 3 y ≥ 2 , respectivamente, lo que resulta en un índice entre 1 y 1,5. Para la capa 1b podemos nuevamente plantearnos una integridad ≥ 2 para los taxones pequeños, aunque en este caso los grandes comparten una integridad semejante. En la 1a, ambos grupos de taxones también presentan niveles análogos de integridad, en este caso buena (cerca de 3:3). Esto coloca a todos estos casos en el área exclusivamente humana del modelo de acumulación por transporte.

Respecto del tratamiento de los camélidos como presas grandes, tan común en los pequeños carnívoros de la Puna, en todos los conjuntos de ICc4 las dos variables utilizadas (tMNE/MNI y tMNEap:ax estandarizado) se superponen tanto con el modelo humano como con el de carnívoro (sin caer en el área de exclusividad de ninguno de los dos, aunque el índice tMNE/MNI de los camélidos de la capa 1a se superpone al rango de variación observado en las madrigueras modernas). Así, en estos casos no tienen suficiente valor discriminatorio respecto del agente acumulador. De todos modos, en todos estos conjuntos el índice tMNE/MNI es mayor que el promedio moderno, y también las frecuencias de partes apendiculares y axiales son bastante más balanceadas que el promedio moderno. Esto podría denotar una mayor integridad de los camélidos arqueológicos en términos relativos.

Uno de los indicadores tradicionalmente más usados, y cuya mera presencia se ha usado como evidencia de la acción de carnívoros (aunque no denota su importancia), son las modificaciones óseas por mascado. Es destacable que en todos los conjuntos de ICc4 la proporción de especímenes con estas modificaciones se ajusta tanto al modelo de acumulación humana como al de carnívoros. Sin embargo, en ningún caso caen en la zona exclusiva de los mismos prevista en el modelo, ni se superponen a los rangos observados en los registros modernos. A pesar de la relativa debilidad de este indicador tan tradicional, en conjunción con las demás variables parece sugerir una baja intervención de los carnívoros en estas acumulaciones.

Es interesante que la contracara de este indicador en la historia de las investigaciones tafonómicas, la proporción de especímenes con huellas de corte y demás marcas y fracturas de origen antrópico, se comporta de una manera similar: en los tres conjuntos principales cae dentro de lo esperado tanto para acumulaciones por humanos como por carnívoros. Sin embargo debe destacarse que todos los casos se encuentran bien por encima de las proporciones efectivamente observadas en conjuntos acumulados por carnívoros, incluso de aquellas donde estas modificaciones son más comunes. Los especímenes quemados también sugieren acción antrópica, y la capa 1a presenta una situación análoga a la descrita para las huellas y fracturas. Por otra parte, la capa 1b tiene una mayor proporción de huesos quemados, cayendo en la zona exclusivamente humana del modelo. La capa 2, en cambio, presenta una situación más ambigua para esta variable, ya que la proporción de huesos quemados se superpone no sólo con el modelo humano sino también con el modelo y con las observaciones sobre carnívoros. Es importante destacar, sin embargo, que las frecuencias de especímenes con huellas y fracturas humanas y quemados de esta capa se encuentran levemente subrepresentadas en los conteos aquí reportados.

Entre las variables contextuales, la asociación con fecas de carnívoros revela que los mismos

habrían tenido un rol en la formación de estos depósitos. En los tres la abundancia relativa de excrementos sugiere una superposición tanto con el modelo de carnívoros como con el rango observado en los conjuntos modernos generados por los mismos (que es sumamente amplio, y cuyo promedio más realista es de un 37% (NISP): ver nota en Tabla II.4.30). Sin embargo, en la capa 1b no se recuperaron fecas de carnívoro, mientras que en la 2 su abundancia relativa a los huesos es la mitad que el promedio moderno. En ambos casos, estos valores caen también en el modelo humano. Otra es la situación de la capa 1a, en que la proporción de fecas de carnívoro duplica el promedio moderno, y ubica a este caso en la zona exclusiva de los mismos del modelo. Aunque esto podría deberse a un sesgo por las perturbaciones que ha sufrido el depósito (por ej., haciendo que los huesos estén subrepresentados y, por ende, la proporción relativa de fecas inflada), nos alerta sobre la potencial importancia de la formación de conjuntos escatológicos en el mismo, algo que se evalúa abajo. En frecuencias crudas, tanto en esta capa como en la 2 se han registrado abundantes excrementos de carnívoro.

Por último, debemos considerar la asociación de los conjuntos faunísticos con artefactos, en tanto trazas de la actividad humana. A pesar que éstos están algo subrepresentados en las tabulaciones, los depósitos 1a y 2 connotan claramente una acumulación humana, al caer en el rango exclusivo de estos últimos en el modelo. La capa 1b, en cambio, se presenta ambigua respecto de la acción de carnívoros, con una proporción de artefactos aún menor que el promedio inferido para éstos en el presente, aunque como ya mencionamos, debemos tener en cuenta que sólo se analizó la porción de los depósitos superiores remanente de las excavaciones de Torres Aparicio.

En suma, si bien la acumulación de los depósitos de ICc4 se debería parcialmente a carnívoros, éstos habrían tenido una incidencia mínima comparada con la humana. Esto tiende a restar apoyo a la hipótesis de trabajo planteada al comienzo de esta tesis sobre la importancia de la acción de los carnívoros.

Recordemos asimismo que Mengoni Goñalons (1982a, 1986) sugería que las partes de pequeños roedores en la capa 2 de ICc4 podían ser resultado de la actividad de predadores, tal vez a través de egagrópilas, aunque como vimos, son los carnívoros los que más trazas han dejado en este registro fósil. Asimismo, Yacobaccio y Madero (1988) sugerían que algunas astillas de huesos largos podían ser resultado de la acción de carnívoros. Más generalmente, los análisis previos de la capa 2 de ICc4 indicaban la posibilidad de que hubiera habido una incorporación de presas al abrigo a través de su uso como madriguera por parte de carnívoros, posiblemente zorros (Yacobaccio 1991a). Los nuevos estudios, realizados a la luz del conocimiento adquirido sobre los carnívoros de la región, sugieren más bien niveles muy bajos de modificaciones por

carnívoros, tanto en esta capa como en las superiores. Además, como vimos, los daños predominantes son leves. Es destacable asimismo la aparentemente baja representación de chinchíllidos en el registro fósil generado por los carnívoros modernos en la región. Todo esto, junto con las otras líneas de evidencia analizadas aquí, sugiere una alta integridad de los conjuntos en lo que hace a los agentes analizados. Ello no significa que la hipótesis derivada del estudio original de la capa 2 (Yacobaccio 1991a) no se sostenga, sino que la variabilidad introducida por los carnívoros no sería tan importante como para sesgar significativamente las interpretaciones sobre el comportamiento humano que se han basado en este sitio, algo también planteado, al menos en lo que respecta a la destrucción de partes, por Yacobaccio mismo.

Quebrada Seca 3

Ninguno de los casos arqueológicos analizados de QS3 cae en el rango exclusivo de los carnívoros previsto en el modelo, mientras que algunas variables caen en el rango exclusivo humano: cuatro (de las siete posibles) en cada uno de los niveles analizados.

Este abrigo, como ICc4, también se encuentra cerca de vías de tránsito de presas potenciales, aunque como vimos en los capítulos previos el agua permanente no es muy abundante hoy. A diferencia de aquel, está localizado en un área actualmente más seca. De hecho la misma Quebrada Seca fue prospectada en toda su extensión, no registrándose madrigueras de carnívoro (aunque la relación de esto con la aridez del área deberá ser contrastada con más información). Estas condiciones pudieron ser en cambio más propicias en el Holoceno Temprano, cuando habría habido una mayor humedad y el tolar pudo llegar hasta las proximidades del sitio (ver capítulo II.1). En cambio, durante el Holoceno Medio la aridez local pudo ser aún más intensa que hoy, aunque como vimos necesitamos de más información paleoambiental local para poder precisar más estos cambiantes escenarios. Esta transición climática pudo afectar parcialmente a la ocupación del nivel 2b14, y seguramente afectó a la del 2b10, lo que tal vez dé cuenta de la mayor meteorización y la menor incidencia del manganeso en estos huesos. Las ocupaciones del nivel 2b2 y los niveles superiores se habrían dado bajo condiciones más análogas a las actuales.

En cualquier caso, vimos que el abrigo de QS3, aunque más pequeño que ICc4 (de hecho cae tanto en el modelo de selección de abrigos por humanos como en el de carnívoros), es relativamente grande comparado con los que usualmente utilizan los carnívoros de la zona (aunque su colmatación redujo mucho el espacio ocupable por humanos con el tiempo). En la misma quebrada hay además otras oquedades más pequeñas disponibles. Como en el caso de aquel sitio, tampoco deberíamos esperar bajo esta oferta topográfica una importante alternancia

ocupacional entre humanos y carnívoros en este *locus* en particular, algo apoyado por los análisis faunísticos, que se discuten a continuación.

El tamaño de los conjuntos tiende a ser más grande que lo predicho por el modelo para la acumulación por carnívoros, y de hecho entran en el rango exclusivamente humano del modelo. Respecto de la integridad de los taxones de diferente tamaño corporal, los conjuntos analizados de QS3 tienden a presentar niveles de destrucción relativamente balanceados, o incluso con una leve tendencia a la mayor integridad de los taxones más pequeños. Esto difiere de lo esperado si los carnívoros hubieran tenido una incidencia importante y, como vimos antes, todos los conjuntos relevados de QS3 se ajustan al modelo exclusivamente humano. En el caso de 2b14 se ha inferido una buena integridad tanto para taxones grandes como pequeños, lo que en una escala de 1 a 3 da una razón balanceada de aproximadamente 3:3. En 2b10, en cambio, vimos una peor conservación de los camélidos (asignable a 1 en esta escala), mientras que la de los roedores pequeños se mantiene buena (≥ 2), lo que redundaría en una razón entre 0,33 y 0,50. Para 2b2, por otra parte, podemos pensar en una conservación intermedia (2) para los camélidos (si cruzamos los datos de densidad con otras líneas de evidencia invocadas por Elkin 1996a para aludir a una buena conservación de este material), y una análoga, tal vez mejor (≥ 2), para los taxones de menor tamaño, lo que resultaría en una razón entre 0,67 y 1.

De acuerdo a la integridad anatómica de los camélidos medida como tMNE/MNI, en el nivel 2b14 éstos pudieron ser tratados como presas grandes, tal como lo hacen los carnívoros, aunque debe notarse que este índice también se superpone con el modelo humano, y no presenta superposición alguna con el inferido en las madrigueras modernas. En los otros niveles, se superpone además con el rango exclusivo humano. Por otra parte, el índice tMNEap:ax estandarizado para los tres niveles se superpone con el modelo y las observaciones sobre carnívoros, aunque no con la expectativa exclusiva de la acción de carnívoros (ni con el promedio de las madrigueras modernas, aunque 2b2 se acerca más a éste), y también se superponen con el modelo de comportamiento humano. El nivel 2b14 presenta entonces una situación similar a la de ICc4, en el sentido de que si bien no es posible descartar la acción de carnívoros de acuerdo a estos criterios, tampoco permiten descartar que las acumulaciones fueron hechas por humanos, sino que más bien no tienen suficiente poder discriminatorio sobre los actores involucrados.

También como en ICc4, la baja proporción de especímenes con modificaciones por mascado en todos los conjuntos analizados de QS3 se ajusta tanto al modelo de acumulación humana como al de acumulación por carnívoros. Sin embargo, nuevamente, no caen en la zona exclusiva de éstos del modelo, y están lejos de los porcentajes (aún de los mínimos) observados en los conjuntos

modernos. Por ello, a pesar de cierta ambigüedad, y siempre en relación a los demás indicadores, puede inferirse una baja incidencia de carnívoros en la formación de estos conjuntos.

Por otra parte, la proporción de especímenes con modificaciones óseas antrópicas es relativamente importante en 2b14, al punto que cae en el rango exclusivamente humano del modelo. Los otros conjuntos, en cambio, se comportan como en ICc4: se ajustan tanto a lo esperado tanto para humanos como para carnívoros, aunque, como en aquel sitio, en ambos casos las proporciones son bastante mayores de aquellas observadas en las madrigueras modernas, incluso de aquellas con los porcentajes más altos. Debe destacarse, sin embargo, que en todos estos casos las frecuencias de especímenes con modificaciones antrópicas son números mínimos, aunque la diferencia con las frecuencias reales ha de ser baja. Además de las huellas y fracturas antrópicas, debemos considerar a los especímenes quemados. Nuevamente, las proporciones se ajustan tanto al modelo humano como al de carnívoros, y en 2b14 y 2b2 también a los rangos observados en conjuntos de madrigueras. Si consideramos estas variables en conjunto, sugieren que 2b14 habría sido acumulado principalmente por humanos con una baja incidencia de carnívoros, mientras que como indicadores de agente resultan de relativamente bajo poder discriminatorio en 2b2 y, especialmente, 2b10.

La próxima variable, la asociación con excrementos de carnívoros, nos lleva al contexto de los depósitos en cuestión. Esta variable en particular, si bien se ajusta tanto al modelo humano como al de carnívoros en los tres principales conjuntos analizados, y cae dentro del rango de observaciones modernas (muy amplio, por cierto), está mucho más cerca del límite inferior del mismo que del promedio. En cambio, la asociación de los conjuntos faunísticos con artefactos sugiere una acumulación humana en los tres casos, al ubicarse en el rango exclusivo de estos en el modelo.

Si bien para las capas superiores no cuento aún con toda la información detallada que requiere un análisis como el presentado aquí, cabe destacarse que si bien la proporción de especímenes mascados es relativamente baja (3,60% NISPC), hay un número bastante importante de fecas de carnívoro (casi 150) que resulta en una relación de *ca.* 17% respecto del total de fecas más huesos. Esto, junto con los análisis presentados arriba, sugiere que aunque la noción de una madriguera de zorro en la superficie de QS3 plantada por los excavadores del sitio no puede ser corroborada con confianza, algunos indicios señalan una relativamente mayor importancia de los carnívoros especialmente en relación a la depositación de fecas, algo que se retoma en la próxima sección.

Para los distintos niveles analizados de la capa 2b de QS3 podemos concluir, como en el caso de ICc4, que si bien la acumulación de huesos puede atribuirse en parte a carnívoros, su incidencia

habría sido mínima en relación a la humana. Esto quita sustento, como en el caso anterior, a la hipótesis de trabajo de esta investigación doctoral que sugería un rol importante de los carnívoros en la formación de estos conjuntos.

Más aún, de acuerdo a los tabulaciones de Elkin (1996a) para la capa 2b, 5 conjuntos (63%) atribuibles al Holoceno Temprano tienen $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro, y 4 conjuntos (50%) tienen $\leq 5\%$ con estas trazas. Entre los conjuntos asignados al Holoceno Medio, 3 (60%) tienen $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro y los mismos se cuentan con una proporción $\leq 5\%$. Finalmente, entre los niveles del Holoceno Tardío se informan 3 conjuntos (60%) con $\leq 10\%$ NISP de camélido con marcas de carnívoro, y 2 (40%) con una proporción de especímenes mascados $\leq 5\%$. Aún cuando las respectivas proporciones de huesos mascados serían seguramente menores si seguimos los parámetros de esta investigación, podemos asumir con confianza que los relevamientos de Elkin han sido consistentes en sus criterios, por lo que es razonable postular que los niveles de daño por carnívoro se habrían mantenido más o menos constantes a lo largo de la secuencia implicada en esta capa, a pesar que en los niveles aquí re-analizados se detectó una mayor incidencia de huesos dañados en los niveles más tardíos.

Entre otras cosas, niveles estables de daños en los huesos sugieren que si en algún momento ocurrió algún estrés en la comunidad local de carnívoros, éste no parece haber afectado a los mismos, al menos en este sitio. Aún si mis observaciones sobre ciertas variaciones en la proporción de huesos dañados fueran representativas, no se relacionarían con cambios ambientales como los del Altitermal, ya que en ese caso esperaríamos más daños en el Holoceno Medio. De haber habido tal estrés, tal vez sí afectó a los carnívoros haciéndolos ampliar sus rangos de acción o reduciendo sus números, pero esto está más allá del alcance de los datos aquí presentados.

Para QS3 se había postulado que el emplazamiento del abrigo favorecía las posibilidades de la acción de carnívoros (Aschero 1987), aunque los análisis zooarqueológicos habían llevado a la conclusión de que la acción de estos agentes no fue alta (Elkin 1996a). Aquí se ha presentado nueva evidencia que no sólo apoya esto último, sino que minimiza aún más la atrición potencial por carnívoros: nuevamente, la proporción de especímenes con trazas de estos agentes es muy baja, y predominan las modificaciones leves, y los demás indicadores combinados tampoco apuntan a los carnívoros como agentes importantes de acumulación. Como en ICc4, esto no significa que los carnívoros no hayan participado de la formación del depósito, sino que no han sesgado significativamente el registro arqueofaunístico en términos de atrición, lo que es concordante con lo postulado por Elkin.

Acumulación de conjuntos escatológicos

Además de transportar huesos a sus madrigueras, los carnívoros usan los abrigos rocosos como letrinas, acumulando así conjuntos óseos de origen escatológico. Aquí se evalúa la posibilidad de que este haya sido el caso en ICc4 y QS3. Los resultados se presentan en la Tabla II.4.31 y las Fig. II.4.31, II.4.32 y II.4.33. Como puede verse allí, los niveles analizados de la capa 2b de QS3 no presentan ninguna variable (de las seis posibles) en la zona exclusiva de carnívoros del modelo, mientras que cuatro variables (de las seis posibles) en cada una de las capas cae en el rango exclusivamente humano. En cambio, la relación de variables que caen en el rango exclusivo de humanos *vs.* de carnívoros del modelo en ICc4 es de 4:1 para la capa 2, 5:1 para la 1b y 3:3 para la 1a.

Veamos cómo se comportan las distintas variables. La proporción de especímenes <5 mm en los conjuntos arqueológicos no se superpone ni con lo esperado ni con lo observado para los carnívoros. Otras variables muestran una superposición parcial con lo primero o incluso con ambos. En el primer caso tenemos el tamaño de los abrigos, la proporción de taxones pequeños y la asociación de excrementos de carnívoro y artefactos; las dos últimas variables caen incluso en la zona exclusiva de carnívoros predicha por el modelo, aunque sin embargo no se superponen con los casos modernos estudiados. Entre las variables que se superponen tanto con el modelo (incluso con la zona exclusiva de carnívoros) como con los casos modernos observados están la proporción de especímenes fragmentados, la relación de excrementos de carnívoro con excrementos humanos y con huesos, y la proporción de huesos con rastros de digestión, aunque en los últimos dos casos los conjuntos arqueológicos caen en el rango de los modernos pero no se superponen con el promedio de los mismos. A continuación se analiza cada una de estas variables.

Tal como vimos antes, el tamaño de los abrigos rocosos de ICc4 y de QS3 caen notablemente fuera del rango de tamaños de aquellos usados total o parcialmente como letrinas por los carnívoros modernos. Esto es más significativo aún si tomamos en cuenta que hay otros abrigos más pequeños disponibles en el área de ambos sitios.

Una de las principales variables que caracterizan a los conjuntos faunísticos de origen escatológico es la dominancia, que llega a ser absoluta, de taxones pequeños. Sólo un caso, la capa 2 de ICc4, muestra cierta superposición con lo esperado para carnívoros (incluso exclusivamente) en esta variable, aunque no alcanza siquiera los mínimos valores de los conjuntos escatológicos modernos. La importancia de los taxones pequeños en este conjunto se debe, sin embargo, a la preponderancia de chinchíllidos, un taxón raro en los conjuntos modernos. Si bien

Tabla II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos

atributos ²	conjuntos modernos																
	ANS					LA ¹					pro-						
	ANS m3	ANS m4bis	ANS m5	ANS m7	ANS m8	valores mín.	valores máx.	pro-medio	LAm2	LAm3	LAm4	LAm5	LA m7	valores mín.	valores máx.	pro-medio	
abrigos																	
tamaño (dimensión máxima en m) ³	0,90	1,00	1,30	2,32	3,60	0,90	3,60	1,82	2,50	5,00	1,60	1,30	1,50	1,30	5,00	2,38	
tamaño de los conjuntos																	
NSP	42	178	21	1555	75	21	1555	374,20	0	427	0	0	575	0	575	200	
NISP ⁴	8	42	3	492	15	3	492	112,00	n/c	101	n/c	n/c	336	101	336	219	
abundancia de taxones pequeños																	
NISP taxones pequeños	8	42	3	491	15	3	491	111,80	n/c	101	n/c	n/c	336	101	336	219	
%NISP taxones pequeños	100%	100%	100%	99,80%	100%	99,80%	100%	99,96%	n/c	100%	n/c	n/c	100%	100%	100%	100%	
fragmentación de los especímenes																	
NSP fragmentados	38	166	19	1267	67	19	1267	311,40	n/c	397	n/c	n/c	438	397,00	438,00	417,50	
%NSP fragmentados	90,48%	93,26%	90,48%	81,48%	89,33%	81,48%	93,26%	89,00%	n/c	92,97%	n/c	n/c	76,17%	76,17%	92,97%	84,57%	
NSP ≤ 5 mm ⁷	33	151	17	1172	67	17	1172	288,00	n/c	273	n/c	n/c	365	273	365	319	
%NSP ≤ 5 mm	78,57%	84,83%	80,95%	75,37%	89,33%	75,37%	89,33%	81,81%	n/c	63,93%	n/c	n/c	63,48%	63,48%	63,93%	63,71%	
modificaciones óseas																	
% corrosión digestiva	NSP	5	10	1	87	0	0	87	20,60	n/c	176	n/c	n/c	51	51	176	113,50
	%NSP	11,90%	5,62%	4,76%	5,59%	0,00%	0,00%	11,90%	5,58%	n/c	41,22%	n/c	n/c	8,87%	8,87%	41,22%	25,04%
contexto⁵																	
n excrem. carnívoro		6	4	9	123	6	4	123	29,60	8	418	5	7	7	5	418	89,00
asoc. con excre. humanos	n excre. hum.	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
asoc. con huesos ⁶	NSP	0	0	100	16	30	0	100	29,20	0	4	0	0	30	0	30	6,80
	%	100%	100%	8,26%	88,49%	16,67%	8,26%	100%	62,68%	100%	99,05%	100%	100%	18,92%	18,92%	100%	83,59%
	NISP	0	0	76	23	17	0	76	23,20	0	4	0	0	15	0	15	3,80
	%	100%	100%	10,59%	84,25%	26,09%	10,59%	100%	64,18%	100%	99,05%	100%	100%	31,82%	31,82%	100%	86,17%
asoc. con artef.	n artef.	0	0	0	3	0	0	3	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	%	100%	100%	100%	97,62%	100%	97,62%	100%	99,52%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla II.4.31. (cont.)

atributos	conj. modernos (cont.)		conjuntos arqueológicos ⁷							
	total (ANS+LA)		ICc4			QS3				
	valores mín.	valores máx.	pro-medio	capa 2	capa 1b	capa 1a	nivel 2b14	nivel 2b10	nivel 2b2	
<i>abrigos</i>										
tamaño (dimensión máxima en m.)	0,90	5,00	2,10	17,60	17,60	17,60	9,00	9,00	9,00	
<i>tamaño de los conjuntos</i>										
NSP	0	1555	287	2559	985	347	1774	5257	3328	
NISP	3	492	142	1207	348	120	280	199	756	
<i>abundancia de taxones pequeños</i>										
NISP taxones pequeños	3	491	142	945	147	68	56	16	48	
%NISP taxones pequeños	99,80%	100%	99,97%	78,29%	42,24%	56,67%	20,00%	8,04%	6,35%	
<i>fragmentación de los especímenes</i>										
NSP fragmentados	19	1267	341,71	50	856	280	7	26	29	
%NSP fragmentados	76,17%	93,26%	87,74%	1,95%	86,90%	80,69%	0,39%	0,49%	0,87%	
NSP ≤ 5 mm ⁸	17	1172	297	6	29	9	24	76	42	
%NSP ≤ 5 mm	63,48%	89,33%	76,64%	0,23%	2,94%	2,59%	1,35%	1,45%	1,26%	
<i>modificaciones óseas</i>										
% corrosión digestiva	NSP	0	176	47,14	27	25	1	1	2	19
	%NSP	0,00%	41,22%	11,14%	1,06%	2,54%	0,29%	0,06%	0,04%	0,57%
<i>contexto</i>										
n excrem. carnívoro		4	418	59,30	125	0	118	3	9	31
asoc. con excre. humanos	n excre. hum.	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
	%	100%	100%	100%	100%	0,00%	100%	100%	100%	100%
asoc. con huesos	NSP	0	100	18,00	2559	985	347	1774	5257	3328
	%	8,26%	100%	73,14%	4,66%	0,00%	25,38%	0,17%	0,19%	0,92%
	NISP	0	76	13,50	1207	348	120	280	199	756
	%	10,59%	100%	75,18%	9,38%	0,00%	49,58%	1,06%	4,78%	3,94%
asoc. con artef.	n artef.	0	3	0,30	982	8	25	3360	9355	575
	%	97,62%	100%	99,76%	11,29%	0,00%	82,52%	0,09%	0,11%	5,12%

¹ Sólo se presentan los datos de los abrigos y los conjuntos escatológicos de esta región, dado que los escuetos conjuntos aparentemente transportados son de muy baja integridad.

² Para su definición, ver Tabla II.3.2.b.

³ Se considera el ancho o largo máximos (lo que sea mayor según el caso), en metros. Debe notarse que para los sitios arqueológicos se tomaron las medidas publicadas como constantes, aunque debieron variar en alguna medida en el tiempo. Notar que si incluimos en el promedio la dimensión máxima de las demás madrigueras de ANS (ANSm9 a 13), éste asciende a 2,45 m, siendo de todos modos mucho menor que la dimensión máxima de los abrigos arqueológicos. Además, los abrigos de las madrigueras tienden a ser muy bajos.

⁴ Para los conjuntos previamente estudiados se toma el NISP provisto por Yacobaccio (1991a) y Elkin (1996), y para los demás conjuntos tomo el NISP en sentido más restringido: taxonómicamente, a excepción de los roedores, aves y reptiles, se excluyen las categorías que no alcanzan la resolución de Orden, y anatómicamente, se excluyen las categorías “huesos largos/planos” o más amplias.

⁵ Expresado como %excrementos de carnívoro del total de excrementos de carnívoro+excrementos humanos, excrementos de carnívoro+huesos (NSP) y excrementos de carnívoro+artefactos, respectivamente. Como antes, se considera artefacto no sólo a los instrumentos líticos sino también a los desechos y a los artefactos elaborados en otras materias primas. Asimismo, mientras que cada conjunto de madrigueras de carnívoro ha sido interpretado como el resultado de eventos ocupacionales probablemente únicos, los arqueológicos serían el resultado de múltiples eventos, lo cual daría cuenta de las relativamente altas frecuencias crudas de artefactos, huesos y excrementos.

⁶ Aquí se consideran los huesos sueltos hallados en cada depósito, no aquellos contenidos dentro de los excrementos.

⁷ Datos tomados de Yacobaccio (1991a), Elkin (1996), y mis propias observaciones. Debido a que no todos los datos están disponibles con el mismo detalle en los estudios previamente realizados, que tenían otros objetivos, algunos valores están levemente subrepresentados. Entre ellos está la **fragmentación de especímenes** en ICc4-capa 2 y NSP fragmentados en particular en los distintos niveles de QS3, valores todos estos que podrían estar bastante subrepresentados. La **asociación con artefactos** (que aquí incluye desde artefactos *stricto sensu* en cualquier materia prima hasta desechos de talla) puede estar mínimamente subrepresentada en ambos sitios arqueológicos, aunque sólo unos pocos artefactos no estarían incluidos (H. Yacobaccio com. pers. 2001, C. Aschero com. pers. 2001). Debe recordarse asimismo que algunas bolsas de **QS3-2b14** no pudieron volver a localizarse, por lo que los materiales de este nivel están levemente subrepresentados también, aunque en el caso de los huesos se estima que esto no tendría ninguna incidencias en las tendencias inferidas.

⁸ Debe notarse que los especímenes más pequeños estarán necesariamente subrepresentados en los sitios arqueológicos en función del tamaño de malla con la que se zarandearon los sedimentos (3 mm en ICc4 y 1,5 a 2 mm en QS3), sin contar con que la recuperación de tan diminutas astillas óseas, aún las que no traspasan en la malla, no suele ser tan exhaustiva en el campo como en condiciones de laboratorio. Sin embargo, el NSP total está concordantemente subrepresentado en este sentido también, por lo que se espera que los porcentajes sean más o menos comparables, al menos en términos de órdenes de magnitud.

Figura II.4.31. Atributos de los registros fósiles escatológicos en los casos modernos y los arqueológicos

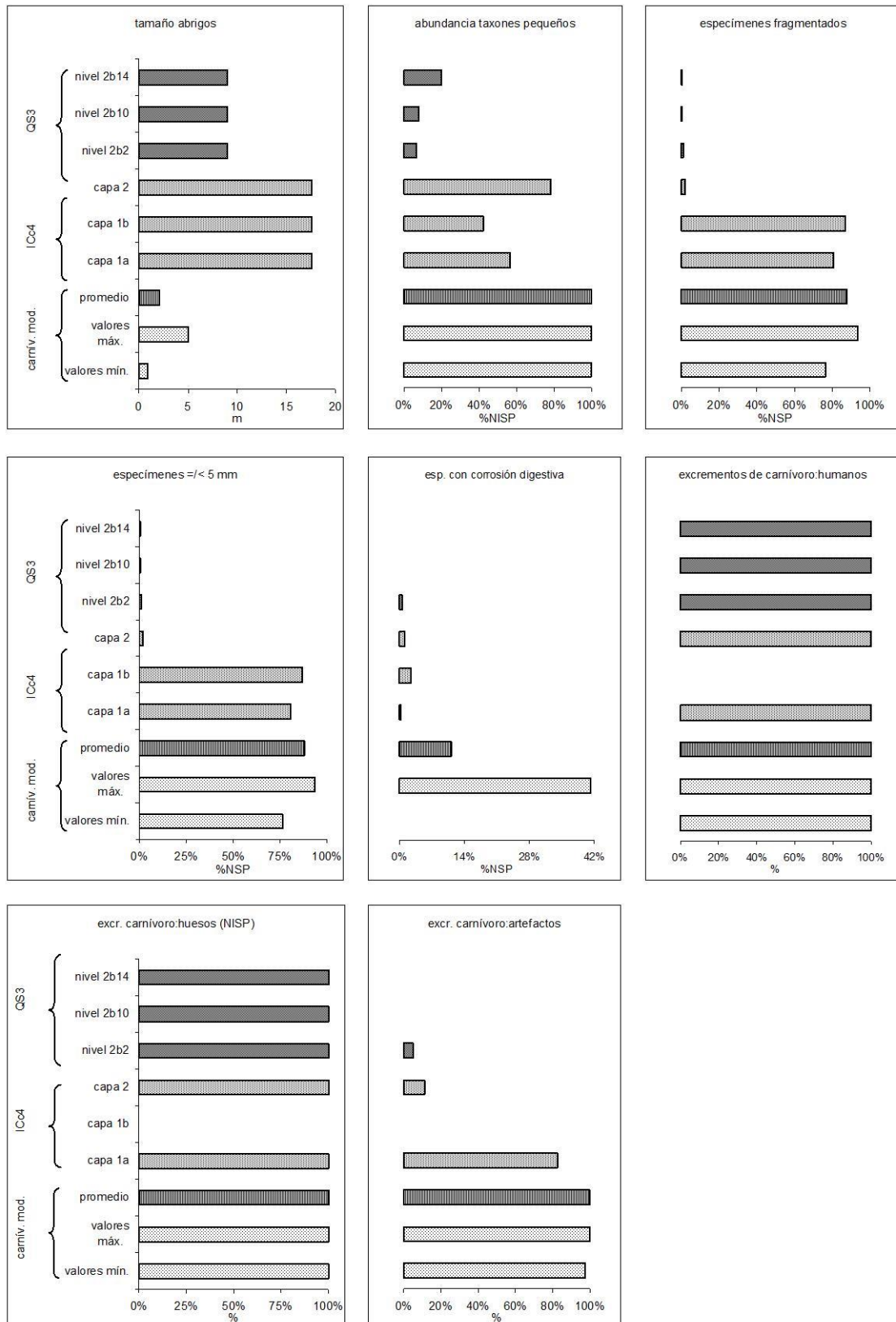


Figura II.4.32. Comparación de los casos arqueológicos con el modelo de conjuntos escatológicos de carnívoros y los casos modernos

H: humano; C: carnívoro; x: superposición; -: no hay zona exclusiva de ese agente en el modelo.

tamaño abrigo	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x			
modelo C				x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

% tax. peq.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H		x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x	x	x	x	x
modelo C	x					
ídem: exclusivo C	x					
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

% fragm.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x			x	x	x
ídem: exclusivo H	x			x	x	x
modelo C		x	x			
ídem: exclusivo C		x	x			
C moderno promedio		x				
C moderno (mín./máx.)		x	x			

% <5 mm	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x	x	x	x	x
modelo C						
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

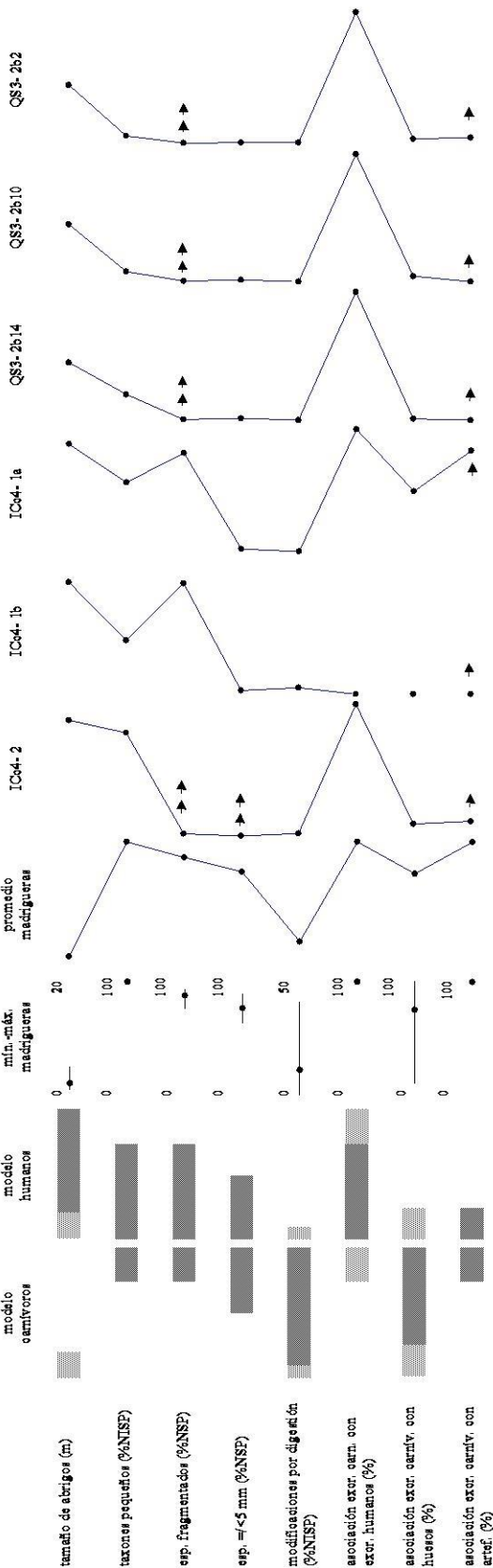
modif. digest.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C						
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)	x	x	x	x	x	x

excr. C:H	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo H		x				
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C	-	-	-	-	-	-
C moderno promedio	x		x	x	x	x
C moderno (mín./máx.)	x		x	x	x	x

excr. C:hueso	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	-	-	-	-	-	-
modelo C	x	x	x	x	x	x
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)			x			

excr. C:artef.	ICc4-2	ICc4-1b	ICc4-1a	QS3-2b14	QS3-2b10	QS3-2b2
modelo H	x	x		x	x	x
ídem: exclusivo H	x	x		x	x	x
modelo C			x			
ídem: exclusivo C			x			
C moderno promedio						
C moderno (mín./máx.)						

Figura II.4.33. Tafograma: conjuntos escatológicos



Adaptado de Behrensmeyer 1991. Los atributos están definidos en la Tabla II.3.2, y los valores pueden verse en la Tabla II.4.31. Las flechas señalan los valores subrepresentados en el diagrama.

no es claro si esto último pudo ser distinto en el pasado, sumado a la nula evidencia de ingestión en los huesos de chinchillido y la baja evidencia de ingestión en general, así como los demás indicadores, esto no puede ser asociado directamente a una incidencia importante de conjuntos escatológicos. Por otra parte, en los demás conjuntos de este sitio y todos lo de QS3, la proporción de taxones pequeños cae en el rango exclusivamente humano del modelo.

La fragmentación de los especímenes también es muy diagnóstica de la ingestión de huesos. En cuanto a su frecuencia, casi todos los conjuntos estudiados caen en el rango exclusivo de lo esperado para humanos. A pesar que están bastante subestimados dadas ciertas dificultades con esta información, están sumamente lejos de los rangos de los carnívoros. Sin embargo los conjuntos de las capas 1a y 1b de ICc4 caen en el rango exclusivo para carnívoros y se superponen con el rango observado, muy cerca del promedio. Esto, sumado a otras características peculiares de ambos conjuntos, nos alerta sobre ciertas diferencias a explicar. Sin embargo, no debemos olvidar que están muy perturbados, lo que podrían desinflar la proporción de huesos enteros. Por otra parte, en todos los casos, tanto de ICc4 como de QS3, la intensidad de la fragmentación, medida como proporción de especímenes diminutos (≤ 5 mm) cae en la zona exclusivamente

humana del modelo. Debe tenerse en cuenta aquí el tamaño de la malla usada, que en estas excavaciones ha sido similar, así como la importancia de tomar aunque sea muestras de las partículas sedimentarias más pequeñas a lo largo de toda la columna estratigráfica y en diferentes sectores de los sitios.

La presencia de modificaciones por ácidos digestivos en todos estos conjuntos nos indica que la incorporación de huesos por vía escatológica en sendos abrigos ha dejado su marca, aunque para evaluar su relevancia es necesario evaluarla en términos relativos y conjuntamente con los demás indicadores. Para lo primero puede decirse que todos los conjuntos de ambos sitios presentan proporciones de especímenes digeridos que concuerdan tanto con el modelo de acumulación humana como con el de carnívoros. También coinciden con el rango observado para estos últimos en conjuntos modernos, aunque están muy por debajo del promedio y se acercan más bien al límite inferior. Los niveles de corrosión digestiva son muy similares entre los conjuntos arqueológicos, generalmente casi nulos y nunca mayores a 3%. (Como vimos antes, siempre que se detectaron al menos dos atributos que denotan digestión en un espécimen, se contabilizó a éste como digerido por un carnívoro mamífero, y cuando se encontró sólo uno de estos criterios, esto fue registrado como observación, aunque sólo se trató de cuatro especímenes en cada sitio, por lo que aunque no correspondieran a carnívoros las tendencias presentadas no se verían alteradas).

Una razón por la que no se recuperaron huesos escatológicos en las madrigueras modernas además de los contenidos en las fecas mismas, a pesar de ser considerados como diagnósticos, tendría que ver en parte con factores dependientes del paso del tiempo: no habría transcurrido tiempo suficiente para que las fecas se desintegren, como sí ha ocurrido en los depósitos arqueológicos. Por lo tanto, la abundancia relativa de excrementos en muchas madrigueras modernas compensaría la ausencia de huesos escatológicamente derivados. Ambas variables deberían en general considerarse en conjunto.

Precisamente, el otro indicador cuya mera presencia debe alertarnos sobre la potencial incidencia de acumulaciones escatológicas es la presencia de las fecas mismas de carnívoro en los depósitos, que bajo las excelentes condiciones de preservación de la Puna suelen conservarse muy bien. Excepto por la capa 1b de ICc4, todos los demás depósitos registraron fecas que he identificado como de carnívoro. En frecuencias crudas, como vimos arriba, éstas son particularmente abundantes en las otras dos capas de este sitio. Pero para medir su importancia relativa debemos compararlas con otros componentes de los depósitos. En el caso de las fecas humanas, no se ha identificado ninguna como tal, por lo que esta variable no resulta relevante en los sitios arqueológicos en cuestión. En relación con la abundancia de huesos, la de las fecas de carnívoro

de casi todos los depósitos cae en los rangos esperables tanto para humanos como para carnívoros. La excepción es, nuevamente, la capa 1a de ICc4, que no solamente cae en el rango exclusivo de carnívoros del modelo, sino que además se superpone con varios casos modernos. Finalmente, si comparamos la abundancia de excrementos de carnívoro con la de artefactos humanos, nos encontramos con una situación similar: todos los casos excepto 1a se comportan como lo esperado exclusivamente para humanos; 1a, en cambio, cae en el rango exclusivo de carnívoros, aunque no alcanza los mínimos valores de las madrigueras modernas. Esto pone sobre el tapete lo comentado arriba para esta capa.

Cabe señalarse por último el caso de las capas superiores de QS3. La incidencia de taxones pequeños, si bien relativamente importante (*ca.* 40%), está lejos de los niveles esperados y observados en conjuntos escatológicos. Si bien no se relevó toda la fragmentación, dentro de los subconjuntos con trazas de carnívoro es de sólo 4%. Los especímenes ≤ 5 mm no llegan a conformar 1%. La corrosión digestiva es una de las más altas de los casos arqueológicos (más de 2%), especialmente en 1x (casi 5%), aunque a pesar de caer en el rango esperado y observado para los carnívoros está lejos del promedio. Finalmente cabe recordarse que también son abundantes los excrementos de carnívoro, la mayoría nuevamente de 1x, y constituyen una proporción importante (17%) del total de fecas y huesos. En suma, si bien como se planteó antes no hay un fuerte sustento para considerar a estas acumulaciones como resultado de una madriguera, sí parece haber habido un uso redundante como letrina, al menos en el depósito 1x.

Finalmente, cabe destacarse que no se observa una tendencia clara en los taxones carnívoros representados en los excrementos de los depósitos arqueológicos, excepto quizás por una menor incidencia probable de pumas y una mayor de zorros en los más tardíos. De todos modos es necesario estudiar más conjuntos de fecas para poder evaluar con confianza si esto representa ciertos cambios en las comunidades locales de predadores.

En síntesis, los carnívoros habrían tenido alguna incidencia, aunque en general muy baja, en la formación de los depósitos de ICc4 y QS3 también a través de sus heces. En general, la evidencia de conjuntos escatológicos en QS3 es algo más escasa que en ICc4, excepto como vimos por el depósito 1x. El sitio ICc4 habría estado más sujeto a su uso para depositación de fecas por parte de carnívoros, y la incidencia de acumulaciones escatológicas habría sido más importante aquí en términos relativos, aunque no tan importante como para desdibujar el perfil de las acumulaciones por los grupos humanos. Dado que las hipótesis tafonómicas de los estudios zooarqueológicos originales generalmente se centraron en el potencial transporte de huesos por parte de los carnívoros, y aunque reportaron la presencia de fecas como un indicador de la intervención de los

mismos, no tuvieron tan en cuenta las acumulaciones escatológicas *per se*. Sin embargo, el modelo planteado en el capítulo anterior sugería que en ambientes más húmedos este tipo de acumulaciones puede ser más común que las originadas en el transporte por parte de los carnívoros, como es actualmente el caso en el valle de El Bolsón. Si bien es necesario tener más muestras (sitios) para concluir que éste ha sido el caso en el área de ICc4, se trata de una posibilidad que por el momento debemos tener en cuenta. En cualquier caso, las evidencias de origen escatológico sugieren potencialmente visitas relativamente más sistemáticas a este sitio que a QS3, por lo que la sustracción de partes esqueléticas y la atrición por consumo *in situ* debe ser evaluadas bajo esta luz.

Atrición y carroñeo *in situ*

Aquí se evalúa la posibilidad del uso de estos abrigos como fuente más que destino del aprovechamiento de partes animales. Como vimos al comienzo de la tesis, en principio esto no es tan esperable como aquello dado el emplazamiento de IC4 y QS3 en abrigos rocosos (más comúnmente destinos del transporte de alimentos). Pero por otra parte ambos abrigos son relativamente grandes. Por ello, no tienen tantas chances de alternancia ocupacional con carnívoros, mientras que pudieron haber funcionado como imanes para el carroñeo, incluso tal vez para el establecimiento de madrigueras en las inmediaciones, si nos guiamos por la cercanía a los puestos humanos de las madrigueras modernas. A pesar de que los indicadores de atrición y carroñeo *in situ* son potencialmente más ambiguos que los de la acumulación de conjuntos óseos, algunos resultados pueden usarse de todos modos para discutir esta posibilidad, y sugieren que este proceso no habría incidido sustancialmente en la estructura de los conjuntos en ninguno de los dos sitios.

Vimos antes que los niveles de modificaciones óseas por mascado son muy bajos en los conjuntos arqueológicos estudiados. Este es el caso esperable si hubo carroñeo *in situ*, aunque también lo es si la acción de carnívoros fue casi nula (lo que a la luz de los demás indicadores parece más probable), por lo que no es un indicador fuerte. Respecto de la atrición, vimos que la destrucción de los taxones pequeños no es más importante que la de los más grandes, como sería esperable en el caso de carnívoros. Asimismo, las correlaciones con la densidad ósea tienden a sugerir niveles sumamente bajos de atrición en los artiodáctilos. Por otra parte, estas correlaciones y aquellas con la utilidad de las carcasas sugieren en general que no faltan sistemáticamente aquellas partes más apetecibles para los carroñeros en caso de haber sido consumidas primero por humanos, tales como las epífisis de los huesos largos, más ricas en nutrientes intra-óseos.

Todo esto tiende a sugerir que las modificaciones y atrición *in situ* y la sustracción de partes por carnívoros, de haber ocurrido, no han sido importantes en estos sitios arqueológicos, al menos en lo que respecta a sus efectos en la estructura de los conjuntos. Esto es concordante tanto con las expectativas planteadas en el capítulo previo como con lo postulado por las investigaciones originales (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a).

Comparación entre los casos estudiados

A fines de la comparación, debe recordarse que mientras que los conjuntos faunísticos de ICc4 están dominados por taxones pequeños, los de QS3 lo están por taxones grandes (de hecho el conjunto del nivel 2b14 de QS3 forma casi una imagen espejo con el coetáneo de la capa 2 de ICc4). Esto puede incidir en la manera en que el daño y otros atributos se distribuyen.

A pesar de estas y otras importantes diferencias, es notoria la similitud entre diferentes conjuntos arqueológicos en la forma de los tafogramas (Fig. II.4.30 y 33). En el caso de la acumulación por transporte, los casos con perfiles tafonómicos (líneas de los tafogramas) más similares entre sí entre sí son la capa 2 de ICc4 y los tres niveles analizados de QS3: todos comparten picos en la cantidad de partes de camélido por individuo, el porcentaje de huesos con modificaciones humanas y la asociación con artefactos, y algunos también en el tamaño de los conjuntos. En todas estas variables el promedio de conjuntos formados por carnívoros tiene picos negativos. Los otros casos (capas 1a y 1b de ICc4) no se asemejan a éstos, pero tampoco a los de carnívoros.

Por otra parte, en el caso de la acumulación de origen escatológico, los perfiles tafonómicos más similares son las tres capas analizadas de QS3, cuyo parecido es esta vez casi absoluto. Nuevamente, ICc4 no se asemeja a ellos, pero tampoco al perfil de carnívoros. Cabe destacarse que en la capa 2 la principal diferencia es la abundancia de taxones pequeños, algo también registrado en otros sitios tempranos de la zona (por ej., Pintoscayoc 1, ver Elkin y Rosenfeld 2001), y que en este caso no es relacionable al consumo por carnívoros.

Las diferencias observadas para las capas 1a y b, tanto en relación con el transporte como con la acumulación escatológica, probablemente estén relacionadas en parte con que los materiales analizados provienen de depósitos residuales que quedaron luego de las excavaciones realizadas en el sitio en los años '30. Esto implica una serie de sesgos, además del hecho que el tamaño de las muestras es mucho más pequeño en estos casos. A pesar de ello podemos afirmar con confianza que ICc4 contiene más evidencias de depositación de fecas por carnívoros que QS3 (con excepción de la capa 1x en éste).

Finalmente, y a pesar de estos indicios de visitas sistemáticas de carnívoros a la cueva de ICc4, las evidencias de carroñeo *in situ* no sugieren diferencias significativas entre los distintos casos.

En síntesis, la evidencia de acumulaciones escatológicas en QS3 es más escasa que en ICc4, pero las evidencias de conjuntos transportados y de carroñeo *in situ* son aproximadamente igual de insignificantes.

En efecto, y a pesar de las importantes variaciones entre los conjuntos, una de las diferencias más destacables entre ellos y los generados por carnívoros es que la proporción de daños de mascado tiende a ser mucho menor, y ni siquiera alcanza los valores más bajos de los conjuntos modernos. Algo similar ocurre con los niveles de corrosión digestiva, que son muy similares entre los conjuntos arqueológicos, generalmente casi nulos y nunca mayores a 3%.

En cuanto a los atributos que caracterizan a los conjuntos generados por humanos, los daños con instrumentos (como las huellas de corte) son muy diagnósticos, aún en ICc4, donde podrían estar algo subrepresentados. La proporción de hueso quemado es muy variable y, como la corrosión digestiva, debe ser considerada conjuntamente con otros atributos que denoten preparación de alimentos.

Otras variables resultaron sumamente útiles en la interpretación. Tal es el caso de algunas relacionadas con la estructura de los conjuntos faunísticos, como vimos antes, así como de las variables contextuales: son los artefactos los ítems que se vuelven definitivamente comunes en los depósitos arqueológicos y, a pesar de la debilidad de muchos otros indicadores, la abundancia de fecas de carnívoro informa para ICc4 de las reiteradas visitas de carnívoros, tanto en las primeras ocupaciones como en las últimas.

Más allá del variado poder discriminatorio que cada una de estas variables ha tenido en esta investigación, es de destacarse una vez más que su fuerza reside en el uso conjunto de las mismas. Por ello es tan importante el análisis de múltiples líneas independientes de evidencia, incluso aquella contextual. Esto se expresa en los tafogramas (Behrensmeier 1991), una poderosa herramienta metodológica que nos permite, entre otras cosas, sopesar las diferentes variables simultáneamente, así como contrarrestar las consecuencias del efecto dilución.

Además de esto, la comparación entre casos nos sugiere que no hay una tendencia temporal definida inferible a partir de estas muestras. La variabilidad, cuando la hay, no parece correlacionarse con la variable cronológica, y parece ser relativamente independiente de los cambios ambientales ocurridos en el tiempo, al menos en QS3. (Debe recordarse una vez más que

los sesgos en las capas superiores de ICc4 impiden conclusiones definitivas en este sentido.) Esto nos sugiere, por un lado, que la acción de los carnívoros en un *locus* dado tal vez no sea tan sensible a cambios climáticos como los descritos en el capítulo II.1 y condiciones ecológicas diferenciales como las consideradas en el modelo, y por el otro, que son necesarias muchas más muestras para arribar a conclusiones sustantivas al respecto.

Debe notarse, por otra parte, que parte de la variabilidad esperable en las expectativas del modelo delineado en el capítulo anterior se relaciona con cambios antropogénicos introducidos en el paisaje y la ecología de la Puna en tiempos relativamente tardíos, y por ello es muy posible que aún no estuvieran afectando la acción tafonómica de los carnívoros, o al menos dejando huellas estructurales en el registro fósil.

Por otra parte, la localización de ICc4 en un área más húmeda y más ecotonal que QS3 tal vez haya incidido en algunas de las diferencias observadas. Tal es el caso de la importancia diferencial de los conjuntos de fecas. Debe recordarse que mientras que en la Puna Salada se observó recurrentemente la importancia de acumulaciones de huesos transportados a los abrigos por carnívoros, en la Puna Seca las madrigueras/letrinas de carnívoro resultaron muy raras, y en el Borde de Puna, más húmedo, el registro fósil de los mismos resultó dominado casi exclusivamente por fecas.

Con esto no quiere decirse que las diferencias entre ICc4 y QS3 se deban automáticamente a estos factores relacionados con su localización en áreas ambientalmente diferenciadas (aunque el hecho que las diferencias se repitan en más de una capa/nivel es relevante), sino que es necesario estudiar nuevos sitios bajo esta luz para inferir con mayor confianza si éste es el caso. Esto es más necesario aún para el eje temporal, en que la evidencia negativa sobre cambios significativos en los signos tafonómicos de los carnívoros relacionables con cambios paleoecológicos debe ser tomada como muy preliminar y, principalmente, como estímulo para ampliar las investigaciones.

Aún con estos límites, y a pesar que cuando los conjuntos de ICc4 y QS3 son diferentes, los análisis realizados nos permiten concluir que el rol de los carnívoros en su acumulación no puede descartarse, aunque parece dar cuenta de sólo una pequeña proporción de cada muestra. Esto sugiere que los humanos fueron los principales acumuladores de estos conjuntos, y que el efecto dilución habría sido muy importante en estos casos, tema que se retoma en el próximo capítulo. Dada la ambigüedad de los indicadores disponibles de atrición *in situ* y/o sustracción de partes, no es posible descartar estos procesos en los sitios, pero sí es razonable concluir que aunque hubiesen ocurrido (como es muy probable), no habrían alterado sustancialmente la estructura de estos conjuntos, cuyo principal actor de formación habrían sido los habitantes humanos de estos

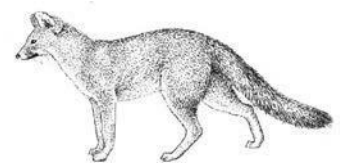
abrigos.

A partir de esto puede concluirse que los resultados alcanzados restan sustento a la hipótesis sobre la importancia del rol de los carnívoros en la formación de estos sitios en términos de atrición, aunque la misma es variable. Sin embargo, como se planteó arriba, los carnívoros silvestres tienden a acumular partes en los abrigos, y su aporte a estos conjuntos pudo ser relativamente mayor que la atrición, aunque tampoco es plausible que la variabilidad así introducida sesgue significativamente nuestras inferencias arqueológicas respecto del comportamiento humano en el pasado.

Nota:

⁹ Notar que Stiner (1991, 1993, 1994) toma el hemi-cráneo como unidad, mientras que muchos estudios arqueofaunísticos locales toman el cráneo entero. Por ello el MNE esperado para la zona de la cabeza es de 4 en el modelo de Stiner, mientras que sería de 3 en este último caso, y esta diferencia podría hacer que la región de la cabeza se vea levemente subrepresentada. En cualquier caso, las tendencias inferidas en esta tesis no se verían significativamente alteradas.

III. Discusión y conclusiones



zorro gris sudamericano
(*Pseudalopex griseus*)

En esta última Parte se discuten los resultados de esta investigación doctoral y se presentan las principales conclusiones de la misma, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido a través de ella, tanto sobre las características de la acción de los carnívoros en la Puna como sobre sus implicaciones en los sitios arqueológicos estudiados. Esto abarca tanto los resultados sustantivos como los de índole teórica y metodológica, los que son analizados en el marco de los objetivos de la investigación doctoral presentados en el primer capítulo. Asimismo se propone una agenda sobre aquellas cuestiones que se han abierto a partir de esta investigación y que requieren de futuros estudios, un resultado considerado aquí como tan significativo como los otros.

La acción de los carnívoros de la Puna

Uno de los principales resultados sustantivos alcanzados con la investigación consiste en el modelo sobre la acción de los carnívoros en la Puna y su variabilidad. Si bien necesita de mucha más información que lo nutra, especialmente con relación a lo último, representa un importante avance para las investigaciones regionales, ya que es el primer modelo integral sobre estos procesos tafonómicos relevante a las condiciones locales.

Entre las propiedades del modelo cabe destacarse precisamente que la acción de los carnívoros en esta parte del planeta es muy diferente a aquella registrada en otras regiones, donde el mayor tamaño corporal de muchas especies, el hecho de que a menudo son predadores sociales y/o condiciones de mayor competencia hacen que sus efectos en el registro fósil sean mucho más intensivos. Este resultado es muy importante, ya que las interpretaciones de registros arqueofaunísticos locales sobre la base de estudios realizados bajo condiciones significativamente diferentes, tal como se ha hecho tradicionalmente, pueden enmascarar una acción de carnívoros caracterizada por trazas mucho más sutiles.

En la Puna predominan los carnívoros de tamaño corporal pequeño, y esto parece condicionar muchos de los patrones tafonómicos observados, tanto en sus madrigueras como en el registro arqueológico. Entre otras cosas, ello implica que la dicotomía que planteara Binford (1981) entre lo que transportan los humanos vs. los carnívoros no parece dar cuenta de la variabilidad de los registros fósiles cuando la relación de tamaño predador/presa o carroñero/carcasa juega un rol importante. Pero no sólo son importantes las características de los carnívoros en sí, sino también las de las interacciones bióticas de las que participan.

Interacciones bióticas

Retomando a O'Connor (2000), la zooarqueología estudia las interacciones entre los humanos y los demás animales. Es de destacarse que tradicionalmente el estudio de estas relaciones tendió a estar centrado en la predación, pero hay muchas otras interacciones que son muy informativas sobre nuestro pasado, tales como el comensalismo o el mutualismo, que es necesario empezar a estudiar más sistemáticamente. Las poblaciones humanas de la Puna pueden ser vistas como predadores insertos en una comunidad, en la que las relaciones con los demás miembros son potencialmente muy variadas, e incluyen las interacciones no sólo con presas sino también con otros predadores.

Por otra parte, la competencia ha sido muchas veces sobrenfatizada como interacción estructuradora de las comunidades. La teoría ortodoxa de comunidades, caracterizada a veces como Neo-Malthusiana, está dominada por los supuestos de dependencia de la densidad y competencia interespecífica, y sostiene que la escasez de recursos gobierna las interacciones intra- e interespecíficas (por ej., MacArthur 1972 y Hutchinson 1978, en Strong et al. 1984; ver Strong 1984). Sin embargo, una tendencia relativamente reciente ha echado una mirada más crítica a este tipo de estudios, particularmente a partir de una conferencia realizada en 1981 (Strong et al. 1984), que sistematizó enfoques que se venían dando en ecología de comunidades.

Allí se propuso evaluar si los patrones biológicamente basados deben ser necesariamente atribuidos a la competencia, o si también pueden ser causados por otras interacciones entre especies. Asimismo se presentaron distintos estudios ilustrando casos concretos en los que estos y otros factores, como por ejemplo la predación, la heterogeneidad (*patchiness*) espacial y la estocacidad ambiental, mantienen las densidades poblacionales bajas, reduciendo tanto la dependencia de la densidad como la importancia de la competencia en comunidades naturales. Incluso las interacciones simbióticas generalizadas como el comensalismo comenzaron a recibir una mayor atención a partir de estos enfoques, reconociéndose que pueden ser tanto o más estructurantes que la competencia. Si bien considero que los modelos de la teoría clásica de comunidades siguen siendo de mucha utilidad y valor explicativo, estos nuevos desarrollos, que han puesto de manifiesto la no necesidad de algunos supuestos básicos, deben ser tenidos en cuenta tanto en tafonomía como en arqueología en general.

Como plantea Wiens (1984), en la base de muchos modelos de estructura de las comunidades está el supuesto de que los sistemas están en o cerca del equilibrio, pero esto es algo a ser demostrado en cada caso. En el caso de las comunidades que no están en equilibrio, la ausencia de los

patrones predichos por la teoría no es sorprendente. Las comunidades, sugiere Wiens, deben ser vistas a lo largo de un gradiente de estados desde el equilibrio al no equilibrio, e incluso pueden ser no equilibradas sólo parte del tiempo. Entre las características de las comunidades no equilibradas están el desacoplamiento biótico (las interacciones bióticas no son muy próximas), la independencia de las especies (que no compiten fuertemente), los hábitats no saturados, la incidencia de limitantes abióticos (más que de escasez de recursos), la independencia de la densidad, el oportunismo (más que comportamientos óptimos), grandes efectos estocásticos (especialmente a escala local) y patrones no rígidos en la estructura de la comunidad. Este esquema tiene algunos puntos en común con el *continuum r-K*, tendiendo las poblaciones no equilibradas a estar más cerca del extremo *r*, y por ende a estar por debajo de sus tamaños máximos y a ser menos estables (Wiens 1984, Pianka 1994). Así, porciones de estas comunidades suelen estar no saturadas de individuos, y la competencia inter- e intraespecífica suele ser más laxa.

Estas características recuerdan, al menos parcial y/o temporariamente, a algunas de la Puna (ver capítulo II.1), e incluso Sudamérica (Muñoz y Mondini 2002), por lo que puede pensarse en este tipo de modelos para dar cuenta de la baja competencia entre carnívoros aquí y las consecuencias tafonómicas de ello. Tal es el caso de la comunidad de predadores de la subregión Andino-Patagónica, dominada por omnívoros-carnívoros de tamaño corporal pequeño, y de los zorros en particular, ya que siendo el carroñeo un componente importante de sus dietas y siendo el descarte humano de restos de alimentos una fuente apreciada por éstos, el comensalismo puede ser un concepto más relevante que la competencia para describir su relación con los humanos.

En general, la competencia interespecífica no habría sido la regla en las interacciones humano/carnívoro en Sudamérica, ni en la Puna en particular. Los cazadores-recolectores humanos, que a diferencia de la mayoría de los carnívoros sudamericanos son predadores sociales, no habrían tenido que competir sistemáticamente con grupos de carnívoros (Muñoz y Mondini 2002). Además en la Puna no hay miembros de la zona adaptativa de omnívoros grandes e intermedios o “generalistas,” por lo que nuestra especie no tiene competidores potenciales de la zona adaptativa con mayor superposición potencial con la humana. Y así como en general los carnívoros parecen mantener niveles relativamente bajos de competencia interespecífica aquí, también parecen competir poco con los humanos, uno de los miembros más recientes de la comunidad local de predadores, tal como sugieren los resultados presentados en esta tesis.

Este estudio puede servir también para reflexionar sobre algunos supuestos que comúnmente se han usado implícitamente sobre la naturaleza de la predación humana. Hemos visto que la

investigación sobre el mascado humano, o más bien la falta de ella, parece tener relación con el supuesto de que la naturaleza del procesamiento humano de alimentos es única, lo que a su vez llevó a concebir a las marcas de mascado como exclusivas de los carnívoros (Elkin y Mondini 2001). Asimismo, muchas veces se ha asumido que una alta fragmentación de huesos por humanos sólo se da con la ayuda de instrumentos, por ejemplo, para la producción de grasa (Lyman 1994a), pero no se suele tener en cuenta la generación de conjuntos escatológicos y las características de los mismos por nuestra especie. Lo mismo puede decirse de otros indicadores comunes (ver Lyman 1994a para una síntesis), tales como la presencia de huesos con huellas “culturales,” que si bien modificados por humanos, pueden ingresar a abrigos u otros *loci* mediante el transporte por carroñeros. Una baja completitud anatómica se ha considerado asimismo diagnóstica de algunas acumulaciones humanas, pero también es común en conjuntos generados por carroñeros. Estos supuestos no tienen en cuenta que los humanos evolucionamos como miembros de comunidades animales (Behrensmeyer et al. 1992, Stiner 1994), y por lo tanto al menos algunas estrategias son potencialmente comunes con las de otros predadores.

Abrigos rocosos, huesos y excrementos

Como hemos destacado a lo largo de la investigación, los abrigos rocosos son *loci* particularmente relevantes donde estudiar la acción de carnívoros en el registro fósil, ya que son un destino común del transporte de alimentos por los predadores, tanto humanos como carnívoros. Esto implica que son puntos de alta probabilidad de alternancia ocupacional entre estos distintos agentes en el espacio. La alternancia ocupacional entre humanos y carnívoros implica la potencial superposición e incluso promediado del registro arqueológico con el registro fósil generado por estos últimos. Es entonces una fuente de variabilidad en el registro, que afecta a su integridad y resolución.

En este sentido, el análisis de las madrigueras como unidad de análisis es tan importante como el de los huesos y demás restos faunísticos. La distribución de los procesos tafonómicos generados por los carnívoros en el paisaje y las variadas características que adoptan a lo largo del espacio no han sido tradicionalmente muy tomadas en cuenta, y sin embargo son muy relevantes para comprender estos procesos.

Vimos antes que no sólo la abundancia de abrigos es relevante en este sentido, sino también sus características. Si abundan los abrigos pequeños, es esperable que éstos sean preferentemente seleccionados, y el hecho que ICc4 y QS3 se emplacen en abrigos de un tamaño mayor que el más comúnmente usado por los predadores locales (especialmente en lo que hace al transporte de

partes a madrigueras) pudo incidir en la baja incidencia de la acción de carnívoros registrada en ellos. Pero más allá de estos sitios, debemos tener en cuenta que las investigaciones arqueológicas en la región pueden haber estado algo sesgadas hacia los abrigos más grandes. Esto sugiere que, aunque una baja superposición de intereses por los recursos topográficos de parte de humanos y carnívoros es en general defendible, así como no debemos descartar el uso de abrigos grandes por carnívoros, tampoco debemos subestimar el uso de los pequeños por humanos.

La dimensión espacial de estos procesos tafonómicos es entonces muy importante, particularmente si tenemos en cuenta que los bajos niveles de daños que suelen generar los carnívoros de la Puna (al menos en los huesos que no digieren) pueden hacer poco “visible” su intervención en un registro dado: como vimos antes, éste y otros indicadores clásicos de la acción de carnívoros resultan relativamente ambiguos en esta región cuando se toman individualmente. El efecto dilución introducido en el capítulo II.3 puede menguar aún más la identificabilidad de la acción tafonómica de estos carnívoros.

Uno de los efectos de la acción de carnívoros que más ha preocupado a los arqueólogos es la atrición que pueden generar y sus consecuencias en la integridad de los conjuntos. Más allá de la dilución hemos visto, sin embargo, que no es esperable una atrición considerable por parte de los carnívoros de la región en los artiodáctilos, las presas más comunes en los sitios arqueológicos de la Puna (aunque con importantes excepciones, como ICc4) (Elkin et al. 1991). Otro es el caso de los taxones más pequeños, que debido a que pueden ser ingeridos más o menos completamente por los predadores suelen presentarse en la forma de conjuntos escatológicos, muy fragmentados, más que como conjuntos transportados. La digestión puede producir altos niveles de atrición.

Si los excrementos se desintegraran, la recuperación de los huesos derivados es altamente dependiente de los métodos implementados, siendo necesarios sistemas de recuperación exhaustivos, no siempre utilizados en la arqueología de la Puna. Desde que Payne (1972), entre otros, demostrara la importancia de los sesgos de recuperación en las colecciones recolectadas manualmente, muchas excavaciones arqueológicas han utilizado la zaranda de modo sistemático. Pero incluso a pesar de este y otros recaudos, la relación entre los pequeños fragmentos óseos recuperados y las actividades humanas en el pasado o cualquier otro proceso de formación del registro arqueológico no ha recibido aún suficiente atención (Stallibrass 1990). Además, si bien los excrementos de carnívoro han sido muchas veces recuperados en los sitios arqueológicos de la Puna, aún no han sido estudiados sistemáticamente. Podemos por lo tanto haber subestimado la incidencia de los carnívoros como agentes tafonómicos en los registros arqueológicos de la región, particularmente con relación a las faunas pequeñas, y sus implicaciones.

Las faunas acumuladas por los carnívoros en abrigos rocosos pueden entonces ser muy diferentes según se trate de huesos transportados a las madrigueras, huesos derivados de excrementos, o ambos, y también son diferentes las implicaciones que tienen para la integridad del registro arqueológico. Sólo estudiando ambas clases de conjuntos podremos obtener un cuadro completo de la acción tafonómica de los carnívoros y de sus interacciones con las poblaciones humanas.

En suma, y tal como vimos en partes previas de la tesis, el transporte y acumulación en general y, especialmente, la distribución espacial de los procesos tafonómicos en el paisaje no han recibido tanta atención como las modificaciones y destrucción por los carnívoros. Aquí, en cambio, todos estos aspectos son considerados como igualmente importantes e informativos.

Aspectos teórico-metodológicos

El rol de los estudios actualísticos

De acuerdo a Marean (1995), mientras que los estudios naturalísticos (en los que causa y efecto son observados, sin intervenir en el proceso) definen la agenda de investigación, los experimentales (en que este proceso es controlado) refinan nuestro conocimiento sobre los argumentos puente. Los estudios comparativos entre registros fósiles, en cambio, serían meras fuentes de hipótesis a contrastar con las investigaciones actualísticas. Marean sostiene que como en los estudios comparativos la relación entre traza y actor no es observada sino inferida (y por ende carece de controles fuertes), éstos no constituyen una fuente segura para las inferencias arqueológicas. Sin embargo, no toma en cuenta las ventajas de las comparaciones entre registros fósiles que vimos en el capítulo I.3 y el hecho de que hay algunas preguntas que sólo pueden ser resueltas en esta escala. En mi opinión, aquellos no son necesariamente los roles que pueden tener las distintas clases de investigaciones.

La diferencia entre las comparaciones entre registros fósiles formados en el pasado y aquellas entre registros fósiles modernos (que como vimos antes, Marean 1995 no incluye entre los estudios actualísticos) es de acuerdo al autor únicamente de escala, y en estas últimas el menor lapso temporal desde que un conjunto se formó hasta que es estudiado no es relevante y sólo resulta en un falso sentido de mayor confianza. Si la diferencia fuera sólo el tiempo transcurrido, es claro que no es una fuente relevante de certidumbre. Sin embargo, Marean omite otras diferencias más relevantes.

Entre estas diferencias se destaca el hecho que la información contextual sobre los registros fósiles contemporáneos (es decir, las condiciones bajo las que se forman y las relaciones de vida implicadas) sí es más confiable (menos inferencial) que en el caso de registros fósiles formados en un pasado lejano.

Asimismo es sumamente relevante el hecho que, al citar a Gifford-Gonzalez (1991), Marean (1995) recorta su esquema de categorías analíticas y sólo llega hasta el actor, omitiendo los contextos que aquella autora considera los objetivos más significativos de toda investigación zooarqueológica (también parece enfatizar las inferencias a partir de una traza por vez, en vez de sistemas de trazas como propone Gifford-Gonzalez). Como consecuencia, también omite el hecho de que son estos contextos lo que condicionan la variabilidad en las categorías analíticas de menor generalidad, y que esto es algo no siempre observable directamente del modo en que puede serlo un actor en una acción específica, y mucho menos manipulable experimentalmente, ya que supera la escala de observación de un individuo, tanto en el espacio como en el tiempo (por ejemplo, en el caso del comportamiento de los carnívoros bajo condiciones variables de competencia, de estrés nutricional, de saturación ecológica, etc., incluso de dos o más de estas variables combinadas).

Marean (1995) y su equipo han sido defensores fervientes del actualismo en el sentido más estricto como estrategia de investigación tafonómica. Este autor argumenta que el poder explicativo de un estudio se relaciona con la fuente del modelo tafonómico. Sin embargo, en mi opinión, el poder explicativo se relaciona más con cuán general es el enunciado en el que pueden subsumirse las observaciones. Pienso que lo que la fuente del modelo condiciona más es la certidumbre inferencial. No siempre las explicaciones más generales se alcanzan con los niveles más altos de certidumbre, mientras que las inferencias más deterministas (menos probabilísticas) suelen ser las de menor nivel de generalidad. Desvalorizar las indagaciones sobre los contextos más generales por su mayor incertidumbre intrínseca (habiendo, como vimos en detalle, estrategias específicas para reducirla) constituye a mi parecer una visión algo limitada de la tafonomía.

A partir de estas consideraciones puede plantearse que si bien hay grados variables de generalidad en las diferentes clases de estudios, los experimentales son en general más útiles para obtener inferencias sobre las categorías de menor nivel en la jerarquía de Gifford-Gonzalez (1991; ver Fig. I.3.1) y sobre los procesos de más corto plazo, mientras que los naturalísticos y las comparaciones entre registros fósiles modernos (ambos aquí considerados como estudios actualísticos) son más útiles para las inferencias sobre las categorías de mayor generalidad y los procesos de tiempo ecológico, y los estudios comparativos entre registros fósiles pasados son

adecuados para las inferencias de estructuras de determinación y tiempo evolutivos. Las investigaciones más productivas son en realidad aquellas que combinan distintas estrategias, en concordancia con sus preguntas.

La cuestión de la escala temporal asume su mayor relevancia si pensamos que el largo plazo (y la causalidad en esta escala en particular) no es un agregado de múltiples eventos de corto plazo, aunque incide sobre ellos. Así, las observaciones de corto plazo en los estudios experimentales y actualísticos no dejan de ser útiles para preguntas de escala temporal amplia, pero deben ser concebidas como instancias de una variabilidad cuyo rango total no conocemos *a priori* (Muñoz y Mondini 2002). Más aún, hay procesos tafonómicos y circunstancias que pueden no estar representados en los ecosistemas modernos (Behrensmeyer 1991). Por todo ello, estos estudios son más productivos cuando se llevan a cabo bajo una variedad de condiciones, con el objeto de intentar comprender el rango de factores que afectan a los patrones observados.

Otro aspecto relacionado con estas cuestiones es que muchas veces los estudios tafonómicos sobre carnívoros se han concentrado en variables más o menos ajustadas, como por ejemplo la especie de predador en cuestión. Sin dejar de reconocer la enorme relevancia de las mismas, otras variables más generales, tales como el lugar relativo de una comunidad dada en el gradiente del equilibrio al no equilibrio y la diversidad del tamaño corporal de los predadores en ella (es decir, no sólo la riqueza de clases de tamaño sino también la abundancia de cada una), pueden tener más injerencia (al menos bajo determinadas circunstancias) en los patrones promediados de la acción de carnívoros en el registro fósil. Sin embargo las mismas son muy difíciles de controlar y replicar en condiciones experimentales.

Como propone Gifford-Gonzalez (1991), a veces es más productivo limitar nuestras inferencias a un rango de actores más que a uno específico pero ganar comprensión sobre las condiciones bajo las cuales se generaron las trazas que observamos en el registro arqueológico. Más aún, para Behrensmeyer (1991), si bien el estudio de análogos modernos es sumamente instructivo, su poder para explicar rasgos específicos de los conjuntos fósiles ha tendido a distraer la atención de un tratamiento comprehensivo, multivariado de los datos tafonómicos en esos conjuntos, cuyas historias suelen ser complejas e implicar diferentes fases.

Así, si queremos conocer los contextos en los que se generaron los registros fósiles en el pasado, entonces tenemos que diseñar métodos mixtos entre los estudios actualísticos en el sentido más estricto (*sensu* Marean 1995) y los estudios comparativos de registros fósiles modernos (actualísticos en sentido amplio), así como también, si las preguntas lo requieren, estudios comparativos no actualísticos. Estos abordajes deben apuntar al mayor control posible de nuestros

argumentos puente a la vez que permitirnos llegar a las inferencias más generales, objetivos últimos de la investigación. Esto es precisamente lo que representa el programa de investigación de Gifford-Gonzalez (1991), en el que se inserta esta investigación.

El análisis de la ambigüedad y la variabilidad

Sobre la base de esta investigación, puede decirse que hay tres factores diferentes pero concurrentes que parecen caracterizar la acción de carnívoros en la Puna: hay pocos (como otros mamíferos, se presentan en bajas densidades poblacionales en la región); esos pocos carnívoros dejan trazas leves, y lo tenue de esas trazas los hace a la vez metodológicamente “invisibles.” Cada factor magnifica el efecto del anterior respecto de la posibilidad de detectar la acción de carnívoros en un sitio dado, lo que se ve acentuado a su vez por el efecto dilución, definido aquí como la tendencia de la estructura de un conjunto pequeño a diluirse en la de uno más grande con el que se promedie. Asimismo, esto se ve exacerbado por la enorme variabilidad en la acción de los carnívoros estudiados, uno de los resultados más destacables de este estudio, por la cual si bien la tendencia modal es a no sesgar significativamente los registros arqueológicos, las trazas de estos agentes en un sitio dado pueden caer en cualquier otro lugar del rango. Así es que si bien en los casos arqueológicos analizados los carnívoros no parecen haber afectado sustancialmente el registro, debemos permanecer alertas a la posibilidad de que en otros casos lo hayan hecho, incluso aunque sus trazas no sean demasiado prominentes.

Con relación a estos problemas, es importante destacar una vez más la necesidad de manejar múltiples líneas independientes de evidencia (tal como impulsaran Gifford-Gonzalez 1991 y Behrensmeier 1991, 1993, entre otros), especialmente al aplicar modelos como el presentado en esta tesis a casos arqueológicos. Esto se vuelve especialmente relevante para sortear las dificultades lógicas que implica la equifinalidad en algunas variables (Gifford-Gonzalez 1991). El comportamiento de muchas de las variables en las madrigueras modernas, tomadas individualmente, es similar a lo observado en el registro arqueofaunístico de la Puna. Aún las sugeridas como más discriminatorias respecto del agente de formación de los conjuntos comportan cierta ambigüedad, como lo sugieren los amplios rangos de variabilidad registrados en las madrigueras modernas. Asimismo, la baja visibilidad de algunos indicadores podría llevar, equívocamente, a inferir una baja incidencia de carnívoros donde en realidad fue importante. La única manera metodológicamente viable de evaluar estos procesos tafonómicos es entonces a través del manejo simultáneo de diferentes líneas de evidencia.

En particular, es necesario destacar la importancia de no basarse exclusivamente en las marcas de

mascado y demás daños de carnívoro: a pesar del tradicional énfasis en este indicador, hoy sabemos que estas modificaciones pueden ser tanto sutiles como poco frecuentes. Además, tanto los carnívoros (que en este contexto son predominantemente pequeños, y generalmente infligen daños leves a los huesos) como los humanos pueden dejar trazas de mascado potencialmente análogas (Elkin y Mondini 2001). Los patrones de fragmentación descriptos tradicionalmente para carnívoros (por ej., Binford 1981) tampoco coinciden con las observaciones realizadas.

Como vimos antes, algunos supuestos algo normativos habrían incidido en que la mayor parte de los estudios sobre modificaciones por mascado de carnívoros se hayan centrado fundamentalmente en aquellos con un poder masticatorio importante, cuyas trazas son más o menos diagnósticas. Los resultados de investigaciones como la presentada aquí y el estudio exploratorio que realizamos con D. Elkin (Elkin y Mondini 2001) sugieren que la morfología de las marcas de mascado no debe ser el principal criterio, y menos aún el único, para identificar agentes de formación del registro arqueológico en contextos que potencialmente implican a los pequeños carnívoros sudamericanos.

Bajo estas condiciones, y teniendo en cuenta que los estudios actualísticos muestran que la acumulación suele ser más importante que la atrición por estos carnívoros, si nos basáramos principal o exclusivamente en la proporción de huesos mascados para estimar la incidencia de carnívoros en un conjunto arqueológico, como ha sido el caso frecuentemente en los estudios zooarqueológicos, podríamos inferir incorrectamente una alta integridad donde en realidad los carnívoros han jugado un rol importante.

Mientras que hasta hace algún tiempo los arqueólogos solían interpretar algunos daños producidos por carnívoros como de origen humano (ver Binford 1981 para una síntesis), estudios más recientes han tendido a hacer lo opuesto, interpretando todo daño de mascado o digestión como producto de la acción de carnívoros. Aquí se ha buscado sortear esta “trampa” normativa, entre otras cosas, manejando múltiples líneas independientes de evidencia y diseñando estrategias de investigación explícitamente dirigidas a indagar sobre la variabilidad.

En relación con esto, cabe destacarse que los estudios aquí presentados no deben considerarse como concluyentes y definitivos, ya que si algo hemos aprendido de ellos es que, dada la gran plasticidad y oportunismo que tienden a tener los carnívoros de la región, particularmente los zorros, la variabilidad de su acción tafonómica es potencialmente muy importante. De allí que lo importante es todo el rango de porcentajes de huesos mascados en las madrigueras, clases de daños, etc., y no sólo su promedio. Ello no significa que esta variabilidad no pueda ser conocida, sino que debemos controlarla bajo una variedad de circunstancias: si podemos estimar el

comportamiento de estos procesos bajo diversas condiciones a través del espacio, podremos construir analogías más fuertes que permitan identificarlos y evaluar sus implicaciones bajo condiciones diferentes a lo largo del tiempo.

El problema de la variabilidad tiene también otra faceta. Como vimos, la escasez de información sobre la tafonomía de los carnívoros de la Puna y Sudamérica en general ha obligado a recurrir entre tanto a modelos tafonómicos no locales para la interpretación de los registros arqueofaunísticos de la región. Pero estos modelos no siempre son aplicables directamente, ya que muchas de sus implicaciones no son relevantes para las condiciones locales. Estos suelen plantearnos algunos problemas metodológicos relacionados con las diferencias involucradas en la naturaleza de los mismos procesos. Es decir, aún considerando problemas similares, los factores que los condicionan tienen un comportamiento diferencial, dependiente de la historia y características de cada región (ver, por ej., Borrero 1989). Entre estos factores se destacan, como vimos, el tipo de predadores y/o carroñeros que pueden tener un acceso temprano a las presas y carcasas y la competencia entre ellos. Además, generalmente se refieren a carnívoros relativamente grandes, que pueden generar niveles altos de destrucción (Lyman 1994a). Por lo tanto, algunos modelos generados en contextos diferentes no son del todo relevantes a la acción tafonómica de los carnívoros en la Puna. Ello no significa que sean del todo irrelevantes o que debamos descartar los avances producidos en este campo en otras regiones, sino que nos obliga a determinar cuáles son las propiedades generalizables y cuáles pueden variar, tanto en el tiempo como en el espacio, y cómo afectan estas últimas a las expectativas planteadas.

Es decir, es necesario determinar cuál es la/s variable/s relevante/s detrás de cada categoría tomada de modelos no locales, apuntando a manejar categorías con la menor carga inferencial posible. A modo de ejemplo, podemos citar la clasificación de fuentes de carroñeo que presenta el modelo de Stiner (1991, 1993, 1994). La autora las clasifica en presas de muerte no violenta, para referirse a carcasas completas, y de sitios de matanza, que implican un consumo primario por carnívoros. Lo relevante en última instancia es si la fuente se presenta íntegra, o si ya hubo destrucción; la asociación con muerte violenta o no es inferencial, basada en un conocimiento previo sobre las condiciones que imperan en las regiones estudiadas. Por otro lado, variables no tan relevantes en otros casos, como la transportabilidad de presas y segmentos anatómicos de artiodáctilos, parecen asumir un peso importante en el contexto aquí reportado, y constituyen también un factor que puede hacer variar expectativas surgidas de otros estudios.

Otro ejemplo relevante se relaciona con el hecho que, como vimos en el capítulo I.3 y luego con los resultados, no toda traza de mascado implica atrición. Esto no sólo es así por sí, sino que

además está influido por las propiedades ecológicas de las situaciones estudiadas. Estas propiedades, tales como el tiempo que los huesos están sujetos al mascado, son variables y no deben tomarse como algo dado. Más bien, son algo investigable empíricamente sobre lo que podemos generar expectativas concretas, evaluándolo no sólo para diferentes actores (no todas las especies de carnívoro tiene el mismo poder destructivo), sino también bajo diferentes condiciones, siendo el estrés nutricional de las presas o carcasas y la competencia por las mismas algunas de las más relevantes. Consideraciones similares deben tomarse en cuenta para otros aspectos de la investigación.

Antes de terminar esta sección quisiera destacar la sencillez de los métodos implementados en estos análisis y en la generación del modelo, cuya aplicación no requiere de técnicas costosas y que insumen mucho tiempo (como el uso de potentes microscopios), aunque sí de varias vías de análisis paralelas. Esto ha sido suficiente para resolver los problemas planteados al comienzo de la investigación doctoral, e incluso ha permitido avanzar más allá de los objetivos. Considero que la fuerza de toda investigación, y de la aquí presentada en particular, reside en aspectos metodológicos como el uso de diferentes líneas de evidencia teóricamente informadas más que en la sofisticación de las técnicas *per se*.

Inca Cueva-cueva 4 y Quebrada Seca 3: la acción de carnívoros en el pasado y su incidencia en el registro arqueológico

El otro resultado sustantivo significativo de este estudio es la evidencia reunida que sugiere que los carnívoros no tuvieron un rol importante en la acumulación de los conjuntos faunísticos de ICc4 y QS3, ni en carroñearlos removiendo partes de ellos. Es muy importante destacar que esto no significa que los carnívoros no tuvieron ninguna participación en la formación de estos depósitos, sino que su incidencia no ha afectado significativamente el registro arqueofaunístico ni por modificación y atrición, ni por adición.

Esto se relaciona además con el efecto dilución: no sólo las consecuencias de la acción de los carnívoros pueden ser relativamente sutiles, tanto en términos de atrición como del tamaño de los conjuntos que transportan a los abrigos, sino que debido a esto último, su promediado con las acumulaciones humanas, generalmente más grandes, tiende a diluir tales consecuencias. Este ha sido claramente el caso tanto en ICc4 como en QS3. Este efecto, producto de factores como el tamaño corporal de los carnívoros involucrados y la baja competencia discutidos arriba, es

también una marca de la tafonomía regional, que la distingue sustancialmente de los modelos generados en las regiones donde más se han estudiado tafonómicamente los carnívoros, donde incluso ocurre que son las acumulaciones humanas las que se diluyen en las de los demás predadores.

En relación con esto, nuevamente, sólo el uso de líneas diferentes e independientes de evidencia, informadas por la variabilidad registrada en los contextos modernos, ha permitido una inferencia controlada de la integridad de los depósitos en lo que respecta a los carnívoros, y dar cuenta de un modo controlado de los efectos de los procesos tafonómicos en los sitios estudiados.

En general, la buena integridad inferida en ICc4 y QS3 es consistente con los análisis zooarqueológicos originales (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a). Lo más importante es el hecho que esta nueva investigación ha aportando una nueva garantía a estas conclusiones, que además está basada en información relevante sobre los agentes involucrados, y es independiente de aquellas inferencias. En verdad, sugiere una integridad aún más alta de estos depósitos en lo que respecta a los carnívoros.

Habiendo también descartado que otros factores tafonómicos hayan afectado seriamente la integridad de los conjuntos (como la destrucción mediada por la densidad; ver también Yacobaccio 1991a y Elkin 1996a), los resultados de esta investigación proporcionan a la vez un fuerte sustento a muchas inferencias arqueológicas, que ahora pueden hacerse confiablemente. Es decir, el registro arqueofaunístico puede ser considerado como informativo del comportamiento humano pasado de un modo bastante directo y completo. Esto se relaciona en parte con que cuando no son muchos los procesos tafonómicos involucrados, y su intensidad no es muy importante, la probabilidad de descifrar el componente específicamente humano de un conjunto faunístico es relativamente alta (Behrensmeyer 1993). Esto es de suma importancia, ya que ambos sitios se consideran fuentes clave de información para comprender el poblamiento temprano de la Puna y toda la trayectoria evolutiva de los cazadores-recolectores en la región, así como los orígenes de la domesticación de camélidos.

Una de las inferencias que están ahora más garantizadas es aquella concerniente a la representación de especies en estos sitios (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a), cuyas diferencias pueden ser interpretadas en términos de variaciones en el nicho trófico. De acuerdo a estos y otros sitios (por ej., Pintoscayoc 1, ver Elkin y Rosenfeld 2001), a fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno los recursos animales parecen haber sido explotados de un modo oportunista. La dieta era más generalizada en ese momento, tal como lo sugiere la alta proporción de taxones no camélidos. Esto es particularmente claro en el caso de los taxones pequeños, cuya importancia

está evidenciada no sólo por la frecuencia de sus huesos, sino también por evidencias directas de procesamiento humano (como huellas de corte y quemado) en algunos casos y, lo que es más importante, por evidencias que sugieren que los carnívoros no fueron agentes importantes de acumulación. Sólo fue más tarde que los camélidos se volvieron la presa principal de manera sistemática, en el marco de una relación coevolutiva cada vez más estrecha con los humanos, que eventualmente llevó a su domesticación. Las implicaciones ecológicas y evolutivas de tales cambios en el nicho dietario están más allá de los alcances de esta tesis, pero son ciertamente muy informativos, entre otras cosas, sobre el modo en que esta región andina fue poblada y colonizada por la especie humana.

Las conclusiones mencionadas, tales como la dilución esperable en la asociación con acumulaciones antrópicas y la buena integridad de los conjuntos afectados, son en principio extensibles a otros sitios arqueológicos en abrigos rocosos de la región. Entre otras cosas, la recurrencia de estos patrones observada tanto en el tiempo como en el espacio (siendo ICc4 y QS3 de regiones tan distintas) apoya esta inferencia, al menos en promedio (es decir, tomando en cuenta lo mencionado arriba sobre la variabilidad potencial de estos procesos y lo tenue de sus trazas).

Es importante destacar que generalmente la aplicación de modelos tafonómicos a los sitios arqueológicos ha estado orientada meramente a evaluar su integridad, en términos de cuán sesgados pueden estar con relación a los comportamientos humanos del pasado y las inferencias sobre el mismo que permiten, y no a conocer otros aspectos de los procesos tafonómicos en sí, tales como las inferencias paleoecológicas que posibilitan tanto sobre el ambiente en general como sobre la relación entre las poblaciones humanas y los agentes involucrados en particular. En términos de Behrensmeier y Kidwell (1985), generalmente se han centrado en las “contribuciones negativas” y no en las “positivas” de la tafonomía. Incluso Marean (1995) sugiere que mientras que los zooarqueólogos que investigan sociedades complejas productoras de alimentos tienden a igualar a la tafonomía con los sesgos, estos últimos enfoques preocupados por la paleoecología son más comunes en quienes estudian cazadores-recolectores, particularmente los humanos pre-modernos, algo que entiendo no se basa en la naturaleza de los procesos en sí sino más bien en las tradiciones de investigación.

El énfasis en los sesgos se relaciona a la vez con un supuesto subyacente bastante común, consistente en que la acción tafonómica de los carnívoros en arqueofaunas implica a lo sumo una atrición post-depositacional, y no necesariamente acumulación (Acosta et al. 1995). Como vimos, en la Puna no podemos asumir que éste sea el caso. De hecho, una de las principales conclusiones

de los estudios actualísticos realizados es que la acumulación de huesos es tafonómicamente más importante que las modificaciones óseas generadas por estos carnívoros (excepto por las presas más pequeñas, que pueden resultar analíticamente ausentes debido a su digestión total).

Además, un abordaje integral de los procesos tafonómicos, que tenga en cuenta su naturaleza ecológica y la información de esta índole que puede brindar, hace posible no sólo describir el registro arqueológico, sino también explicarlo. La concepción de los procesos tafonómicos como meros generadores de "sesgos" no es la más productiva. Las trazas de estos procesos, más que sesgarlo, estructuran activamente el registro, y constituyen valiosas fuentes de información sobre el contexto en que se formaron los depósitos y en el que vivieron las poblaciones humanas en el pasado (Gifford 1981, 1991; Kidwell y Behrensmeyer 1988; Behrensmeyer et al. 1992; entre otros).

Inferencias paleoecológicas y coevolución de humanos y carnívoros

Esta investigación arroja alguna luz precisamente sobre ciertas cuestiones paleoecológicas. Una de ellas, que podemos abordar a partir de las trazas superpuestas de los humanos y los demás predadores, es la relación entre ambos, la cual puede ser descrita en gran parte de nuestra historia evolutiva como una de coevolución (Brantingham 1998). Lejos de ser esta relación estática, la trayectoria coevolutiva entre poblaciones humanas y de carnívoros debe ser concebida en perspectiva histórica.

A partir de las consideraciones respecto de la incidencia de las poblaciones humanas sobre las de carnívoros y viceversa delineadas aquí y en capítulos previos, es posible plantear una serie de expectativas sobre las variaciones en la relación coevolutiva entre ambos a lo largo del tiempo, expectativas que trascienden los casos analizados. La información referida a los momentos Finipleistocénicos y el Holoceno Temprano, por ejemplo, nos informa sobre la manera en que la especie humana ingresó y se volvió parte de la comunidad local de predadores. Vale la pena destacar al respecto la escasa importancia de predadores que compitan con los humanos, como vimos antes. Esto es evidente a partir de las características de los carnívoros en sí, tales como la zona adaptativa que ocupan, y, aunque deben estudiarse más sitios tempranos antes de arribar conclusiones más definitivas, recibe un apoyo adicional con los resultados de esta investigación. A diferencia de muchas otras regiones, especialmente en otros continentes, la Puna sustenta una comunidad de predadores mamíferos dominada por pequeños carnívoros, que no serían competidores efectivos para los humanos. En realidad, los depósitos arqueológicos tempranos que se describieron aquí sólo evidencian muy poco interés compartido entre humanos y otras

predadores por los recursos.

La relación entre humanos y zorros, en tanto carroñeros, habría estado caracterizada por el comensalismo. Es razonable suponer que durante el Holoceno, a medida que la escala de las poblaciones humanas y de sus basurales, concebibles como parches de alimento carroñeable, aumentó en la Puna, la interacción entre zorros y humanos, dependiente de la densidad, debió volverse más estrecha (y con ello, algunas propiedades del registro fósil generado por los zorros debieron cambiar, tal como vimos antes). Una aparente tendencia a la mayor representación de estos carroñeros en los depósitos arqueológicos estudiados es concordante con ello.

A medida que la dieta humana se especializó, centrándose en los camélidos, se habría superpuesto menos con los pequeños carnívoros y más con el puma, el único que caza grandes ungulados de manera sistemática en la región. Y con el pastoreo, los carnívoros tuvieron la oportunidad adicional de cazar en los corrales, que pueden ser concebidos como parches de biomasa animal concentrada en el espacio. También los campos de cultivo pudieron resultar atractivos, no sólo como fuente de alimento vegetal para los predadores más omnívoros, sino también como foco de concentración de roedores. En general, al aumentar el sedentarismo, los roedores debieron volverse más comensales y su densidad debió aumentar alrededor de los asentamientos humanos. En algún punto, ahuyentar y excluir a predadores como los zorros debió volverse importante para las poblaciones humanas y requerir de tácticas específicas, tales como la quema de arbustos y el uso de químicos y de trampas en la actualidad, lo que como vimos, a veces incluso genera un registro arqueológico específico. Por otra parte, los cambios en las estrategias humanas de preparación de alimentos también debieron influir, al introducir variaciones en la manera en que se presentaban las fuentes de carroñeo.

Finalmente, cabe mencionar a los perros domésticos, que en el Holoceno tardío habrían tenido una relación sumamente estrecha con las poblaciones humanas de la región. Como vimos antes, si estos cánidos consumen más comúnmente restos de alimentos humanos, puede esperarse en sus trazas un patrón diferente al observado para los carnívoros silvestres. Por otra parte, al cohabitar en los asentamientos, la escala en que sesgarían los restos de la subsistencia humana podría ser mayor que en aquellos. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que puede esperarse una enorme variabilidad en su acción tafonómica.

Las variadas interacciones entre humanos y carnívoros debieron dejar firmas diferenciales en el registro arqueológico (aunque para evaluar esto es necesario analizar muchos más sitios bajo esta luz que los estudiados aquí), y pueden mostrarnos cómo ambos coevolucionaron en la Puna a lo largo del Holoceno, afectando mutuamente no sólo los registros fósiles generados, sino también la

subsistencia y, en el caso humano, la tecnología y organización en general.

Este estudio también tiene algunas implicaciones paleoecológicas respecto de la comunidad de carnívoros en el pasado. En el ambiente actual de la Puna, dos conjuntos de factores parecen condicionar la mayor parte de la variabilidad en la obtención, transporte y atrición de alimento animal por los carnívoros: la relación de tamaño corporal entre ellos y sus presas o carcasas-fuente, y relaciones ecológicas como los bajos niveles de competencia entre sí. Ambos resultan en los patrones descritos aquí para las madrigueras modernas, tales como la ausencia de una atrición intensa. Más aún, no hay razón para suponer que estas condiciones fueran sustancialmente diferentes a fines del Pleistoceno y a lo largo del Holoceno, y las inferencias basadas en los casos arqueológicos son concordantes con ello, aunque se requiere de más información paleoecológica que la disponible para alcanzar conclusiones más definitivas. De todos modos, dado que la información paleontológica relevante del Cuartario es extremadamente escasa, este tipo de estudios, basados en sitios arqueológicos, es de una importancia sustancial para aprender sobre la historia natural de la región.

Las investigaciones tafonómicas en Argentina

Además de los resultados discutidos hasta aquí, es necesario contextualizar esta tesis en el marco de las investigaciones tafonómicas en nuestro país. Estas han tenido un desarrollo muy importante, especialmente a partir de los años '80 y vistas en escala sudamericana, lo que resulta en un cuadro muy productivo. Transcurridos ya varios años, creo sin embargo que es necesario darles un nuevo impulso, así como introducir nuevos planteos en sus objetivos.

Como vimos antes, aunque apenas hemos comenzado a comprender el rol de los restos faunísticos en los sistemas de subsistencia humanos y en los ecosistemas, las herramientas para reconocer la acción de agentes específicos sí está bastante desarrollada en la tafonomía (Gifford-Gonzalez 1991). En Argentina en particular, sin embargo, creo que si bien hemos aprendido mucho en los últimos años, no hemos avanzado aún suficientemente en el reconocimiento de actores y procesos específicos. Esto se debe, al menos en parte, a lo joven y atomizada de la historia de las investigaciones tafonómicas en nuestro país.

Más específicamente, una de las razones más destacables es, en mi opinión, el hecho que incluso para los agentes más estudiados localmente carecemos en general de un conocimiento exhaustivo de su variabilidad y la de sus efectos, algo particularmente relevante en el caso de los carnívoros.

Cuenta también el hecho que dado el caudal de información proveniente de otras regiones del mundo, muchas veces se ha dado por conocida la relación entre determinados actores y sus trazas, a pesar que las investigaciones generadas en otros contextos no siempre son relevantes a las condiciones locales. El caso específico de los carnívoros es paradigmático en este sentido: la mayoría de los modelos disponibles en la literatura han sido generados en contextos con una mayor diversidad de carnívoros, que incluye a predadores grandes y muchas veces sociales y con una alta competencia, condiciones que difieren notablemente de las predominantes en el Cono Sur de Sudamérica.

Por todo ello considero que es necesario avanzar con ambas clases de objetivos de la investigación tafonómica paralelamente. Es decir, es necesario aumentar nuestro conocimiento de los agentes y procesos de menor jerarquía en el esquema de Gifford-Gonzalez (1991), especialmente en lo que hace a su variabilidad, a la vez que indagamos las condiciones bajo las cuales varían. Asumir que conocemos suficientemente los vínculos entre las trazas y las condiciones causales inmediatas en esta región del continente sería presumir de que hemos agotado nuestro conocimiento sobre las fuentes de ambigüedad, algo que este y otros estudios muestran que aún no hemos alcanzado. Y por otra parte, postergar las investigaciones sobre las relaciones de vida sería desaprovechar los estudios por hacerse, los que, beneficiándose de la experiencia de la tafonomía en su conjunto, pueden plantearse la indagación de los contextos más generales desde el comienzo. Se propone así una estrategia mixta de investigación, que apunte a reconocer la variabilidad potencial y a reducir la ambigüedad de trazas y patrones en el registro faunístico, explorando desde sus objetivos mismos las condiciones contextuales bajo las cuales tal variabilidad se produce y, por ende, su significado en términos de la organización humana en el pasado y el escenario paleoecológico en que tuvo lugar. La manera más productiva de alcanzar ambas clases de objetivos es plantearlos conjuntamente desde el comienzo de las investigaciones tafonómicas, y plantear a éstas desde el comienzo de las investigaciones arqueológicas más generales dentro de las que tienen sentido.

Precisamente, una razón adicional por la que los procesos tafonómicos locales no son tan conocidos como aquellos en otras regiones es que a menudo no se ha considerado a las investigaciones tafonómicas como parte integral y relevante de las investigaciones arqueológicas más generales. Esto ha sido un factor de retraso en estos estudios, y ha contribuido a la ambigüedad con que hoy conocemos (o desconocemos) a muchos procesos que forman el registro arqueológico. Como plantearan Binford (1981) y Gifford-Gonzalez (1991), entre otros, sólo los arqueólogos buscamos responder a estas preguntas, y ninguna otra disciplina ha generado la información necesaria para hacerlo.

Muchas de nuestras preguntas tafonómicas como arqueólogos son en efecto específicas a la disciplina. Un caso de ello es el de la importancia de conocer el registro fósil que generan los carnívoros en la forma de acumulaciones de huesos. Muchos estudios sobre la dieta de estos predadores realizados por biólogos y paleontólogos son de utilidad, pero generalmente enfatizan los contenidos estomacales y de fecas. Si bien tenemos muchos intereses en común con estos investigadores, nuestras preguntas arqueológicas son de una naturaleza algo diferente, y requieren de investigaciones específicamente destinadas a responderlas.

Esto nos lleva al terreno de algo a veces discutido en la arqueología argentina: ¿es la tafonomía arqueología? Definitivamente sí. El registro arqueológico es un registro fósil, algo peculiar en algunas de sus propiedades, pero registro fósil al fin. Y la disciplina que estudia la formación (en el sentido más amplio) del registro fósil orgánico es la tafonomía. Más aún, como plantea Mearns (1995), la mayor parte de las preguntas que han guiado la investigación tafonómica reciente han sido zooarqueológicas.

Tal como lo planteara en la tesis de Licenciatura (Mondini 1995a), así como es difícil dar cuenta del comportamiento humano sin comprender la historia y funcionamiento de las comunidades y ecosistemas, es también difícil dar cuenta del registro arqueológico sin comprender la naturaleza del registro fósil en general. Además, considero que un enfoque productivo de la arqueología es el que tiene a la comprensión del comportamiento humano y la del registro arqueológico como objetivos paralelos. El primero da sentido al segundo, pero sin éste no es posible evaluar cuán confiables son nuestras inferencias sobre aquel y, sobre todo, limitamos sensiblemente el potencial explicativo de la arqueología.

En suma, el desarrollo de la tafonomía en la arqueología argentina requiere no sólo de la incorporación de nuevas líneas de investigación, sino también de profundizar las mismas (Mondini y Muñoz 1996). Esto incluye tanto estudiar sistemáticamente las condiciones bajo las cuales los distintos agentes y procesos tafonómicos y sus efectos actúan y varían, como incorporar activamente los estudios tafonómicos en las estrategias de investigación arqueológica y los resultados de aquellos en la disciplina en general. Esto puede redundar no sólo en un mayor conocimiento de registros particulares, sino también en aportes significativos para los problemas más generales de la arqueología.

Por otra parte, si tenemos en cuenta que en Sudamérica y en Argentina en particular el registro arqueológico abarca al menos desde fines del Pleistoceno hasta el presente, período para el cual los registros paleontológico y paleobiológico son aún muy poco conocidos, el registro del uso compartido de abrigos rocosos y recursos faunísticos por carnívoros y humanos nos brinda una

oportunidad única de conocer la comunidad de predadores y su evolución. Incluso esto es muy relevante para los conservacionistas, especialmente en lo que concierne a la historia de las interacciones humanos/carnívoros en una escala que ningún estudio de corto plazo puede aportar, y deberíamos trabajar en conjunto sobre estas cuestiones. En este contexto, un campo interdisciplinario se abre en el que la arqueología, la paleontología, la tafonomía, la ecología, la paleoecología y la biología de conservación, entre otras disciplinas, tienen mucho para decirse entre sí. Este es por cierto uno de los resultados más saludables que podemos esperar de las investigaciones tafonómicas locales.

Agenda

Así como esta investigación ha permitido resolver muchas preguntas, también ha abierto un abanico de nuevas inquietudes que deberemos resolver de aquí en más. Sin pretender hacer una lista exhaustiva de las mismas, a continuación se delinean algunos de los puntos que una agenda de futuras investigaciones debe contener.

♦ Ampliar sustancialmente la base de estudios actualísticos que da sustento a los modelos presentados aquí. Si hay una característica que atraviesa a todas las variables analizadas es su variabilidad, y conocer todo el rango de la misma y las condiciones bajo las cuales unas u otras variantes son más importantes requiere de nuevas rondas de investigación específicamente orientadas a estas cuestiones. Como vimos antes, si podemos estimar el comportamiento de los procesos tafonómicos bajo diferentes condiciones a través del espacio, podremos construir analogías más fuertes que permitan identificarlos y evaluar sus implicaciones bajo condiciones cambiantes a lo largo del tiempo.

Esto tiene a la vez diferentes implicaciones, tanto metodológicas como prácticas. Entre las primeras cabe citarse que en general el emplazamiento de los sitios (madrigueras) en sí no ha sido muy tomado en cuenta como unidad de análisis, y sin embargo vimos que puede ser tan importante como el estudio de sus contenidos. Esto es generalizable a la distribución de los procesos tafonómicos en el espacio en general. En cuanto a la segunda clase de implicaciones, sería necesario orientar recursos de los proyectos de investigación a resolver estas cuestiones desde el comienzo mismo, de modo de desarrollar modelos tafonómicos relevantes a los contextos locales. Esto es relevante no sólo para la Puna, sino también para otros contextos en que la competencia entre carnívoros no es un factor tan importante como estructurador de las comunidades, y también llama a más estudios sobre los carnívoros de tamaño corporal pequeño,

un tema que hasta el momento no ha recibido suficiente atención (Lyman 1994a).

◆ Estudiar muchos más sitios arqueológicos a la luz de los modelos generados sobre la acción de los carnívoros de la región. En ello debemos tener en cuenta que las investigaciones arqueológicas en la región pueden haber estado algo sesgadas hacia los abrigos más grandes. Asimismo, requiere de la publicación detallada de las variables relevantes, algo que dado el estado actual de las investigaciones es algo dispar entre los diferentes casos. Disponer de un número importante de muestras evaluadas de manera análoga y lo más completa posible es necesario, como vimos, para discernir si diferencias como las observadas entre ICc4 y QS3 se relacionan con su localización en áreas ambientalmente diferenciadas, estimar si los cambios climáticos y ambientales ocurridos en la Puna a través del tiempo tienen un correlato significativo en la acción de los carnívoros y sus implicaciones, y evaluar las variadas interacciones entre carnívoros y humanos a lo largo de su historia coevolutiva.

Más específicamente, es necesario no sólo concebir la acción de carnívoros en los depósitos arqueológicos como un mero sesgo atricional postdeposicional, sino también evaluar la posibilidad de acumulaciones por parte de los mismos. Esto incluye no sólo considerar al transporte como potencialmente tan importante como las modificaciones y destrucción, sino también tener en cuenta la posibilidad de depositaciones de origen escatológico. A la vez, ello implica considerar a las fecas como informativas (y no sólo computar su presencia como un mero indicador de la intervención de carnívoros), así como implementar metodologías orientadas a estas cuestiones, tales como el uso de técnicas de recuperación sensibles a los microvestigios escatológicamente derivados.

◆ Estudiar madrigueras fósiles del Cuartario que sean (relativamente) independientes del registro arqueofaunístico. Entre otras cosas, esto nos permitiría comprender mejor las comunidades de predadores en el pasado reciente eludiendo el efecto dilución que presentan sus registros cuando están promediados con los de origen antrópico. Como señalamos antes, este tipo de preguntas no suelen ser respondidas por investigadores de otras disciplinas, por lo que si queremos conocer estas cuestiones deberemos investigarlas los arqueólogos, o al menos integrarlas a proyectos interdisciplinarios.

◆ Todo lo esbozado arriba requiere, a su turno, de una condición más importante aún: haber identificado a estas cuestiones como problemas relevantes a la investigación arqueológica. Hemos dado grandes pasos en este sentido en las últimas dos décadas, y es de esperar que en un futuro próximo afiancemos este camino.

Conclusiones

Como vimos en el primer capítulo, el objetivo general de la tesis era contribuir al conocimiento de los procesos de formación del registro arqueológico de ICc4 y QS3 y de la Puna en general, y de las inferencias sobre el pasado que a partir de éste pueden hacerse. Esto estaba implicado a su turno en una serie de objetivos particulares: estudiar la acción tafonómica de carnívoros en lo que atañe tanto a la integridad del registro arqueológico como a la información paleoecológica que puede brindar; evaluar la injerencia de estos procesos y la información que ofrecen en ICc4 y QS3, dos de los sitios arqueológicos más importantes de la región, y discutir algunos de los principales aspectos metodológicos de la tafonomía en retroalimentación con los resultados de esta investigación. A lo largo de los capítulos previos se ha dado cuenta de cada uno de estos objetivos particulares, y se ha intentado hacer un aporte original y relevante al objetivo general.

Repasemos brevemente las conclusiones a las que la investigación realizada ha permitido arribar, es decir, aquellas cosas nuevas que hemos aprendido con ella. Entre estas cosas, contamos con un modelo, generado sobre la base de los carnívoros locales, que constituye un análogo relevante que los arqueólogos podemos usar para dar cuenta de la acción tafonómica de los carnívoros, uno de los procesos potencialmente más importantes de formación del registro arqueológico en la Puna. Este modelo incluye algunas herramientas metodológicas que van incluso más allá de la Puna, tales como el concepto de efecto dilusión, que posiblemente sea extensible a una buena parte del continente sudamericano. Lejos de ser un punto de llegada, sin embargo, el modelo debe ser visto como un punto de partida que requiere de sucesivas rondas de investigación orientadas a comprender la variabilidad de estos procesos tafonómicos. Ello implica, entre otras cosas, que no debe ser aplicado normativamente, sino teniendo en cuenta todo el rango de comportamientos potenciales de cada una de las variables que lo componen.

La otra conclusión sumamente importante a la que esta investigación ha permitido arribar es que los conjuntos arqueofaunísticos de ICc4 y QS3 no estarían sustancialmente sesgados por la actividad de carnívoros en términos de atrición. Si bien los análisis originalmente realizados sobre estos materiales sugerían esta posibilidad (Yacobaccio 1991a, Elkin 1996a), a través de los nuevos estudios se ha aportado una nueva garantía, y una independiente, a estas inferencias. Con ello, también se ha aportado una garantía adicional a las conclusiones sobre el pasado humano inferidas a partir de estos sitios, referentes arqueológicos cruciales para la comprensión de las ocupaciones tempranas de la Puna.

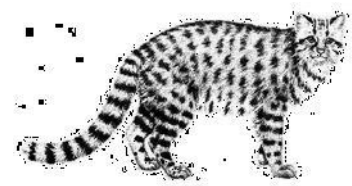
Por otra parte, si bien en lo sustantivo no hemos podido avanzar mucho sobre aspectos

paleoecológicos relacionados con estos sitios en particular, hemos dado sustento a la necesidad de estimular nuevas investigaciones en la región que nos permitan ampliar las muestras analizadas bajo esta luz para poder comprender dichos aspectos.

En este sentido, y siguiendo a Behrensmeyer (1993; ver Fig. 19-3 allí), cuando no sabíamos mucho sobre estos procesos tafonómicos, los investigadores podíamos ser más o menos optimistas sobre la posibilidad de identificar la acción de carnívoros en estos sitios. Cuando comencé a generar información específica sobre la variabilidad y complejidad de los mismos, la esperanza de discernir los componentes humano y de carnívoros en los registros fósiles se redujo. Sin embargo, con los avances de esta investigación, considero que actualmente nos encontramos en un segmento ascendente de la curva que, tal como la concibe Behrensmeyer, expresa la probabilidad de inferir información cultural de estos registros, y que conduce a la formulación de hipótesis generales. Es de esperar que esta esperanza pueda ser extendida también a las inferencias paleoecológicas en un futuro próximo.

Cabe destacarse para concluir que todos los procesos de formación del registro, sean de origen humano o no, tienen una participación activa en su estructuración. Las trazas de los procesos generados por los carnívoros y demás agentes no antrópicos no constituyen meros sesgos, sino que nos ofrecen además una oportunidad (muchas veces única) para comprender cómo era el mundo en el pasado. Comprender esto es, a la vez, indispensable para poder dar cuenta del comportamiento humano. Las investigaciones tafonómicas son una herramienta valiosa no sólo para describir el registro arqueológico, sino también, y fundamentalmente, para explicarlo. Esta investigación doctoral ha intentado hacer un aporte en este sentido.

Referencias bibliográficas



gato andino (*Oreailurus jacobita*)

XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina 1999. *Libro de Resúmenes*. Córdoba.

XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina 2001. *Libro de Resúmenes y Cronograma de Actividades*. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Acosta, A., M. Mondini y S. Muñoz 1995. *Reflexiones metodológicas sobre la acción de carnívoros en arqueofaunas*. Trabajo presentado en las III Jornadas de Actualización y Discusión para Jóvenes Investigadores en Antropología, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, mayo 1995. (MS).

Aguerre, A. M., A. A. Fernández Distel y C. A. Aschero 1973. Hallazgo de un sitio acerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) VII:197-235.

Altamirano Enciso, A. J. 1983. *Guía Osteológica de los Cérvidos Andinos*. Universidad Nacional Mayor de San Juan Marcos, Lima.

Andrews, P. 1990. *Owls, Caves and Fossils*. University of Chicago Press, Chicago.

Andrews, P. y E. N. Evans 1983. Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9:289-307.

Aschero, C. A. 1979. Un asentamiento acerámico en la Quebrada de Inca Cueva: informe preliminar sobre el sitio ICC4. *Actas de la Jornadas de Arqueología del Noroeste Argentino*. Antiquitas, Buenos Aires.

Aschero, C. A. 1980. Comentarios acerca de un fechado radiocarbónico del sitio Inca Cueva-4 (Departamento Humahuaca, Jujuy, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XIV(1):165-168.

Aschero, C. 1983-85. Pinturas rupestres en asentamientos cazadores-recolectores: dos casos de análisis aplicando difracción de rayos X. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10:291-306.

Aschero, C. A. 1984. El sitio IC-c4: un asentamiento precerámico en la Quebrada de Inca Cueva (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños* 7:62-72.

Aschero, C. 1985. Interrogación sobre actividades en el sitio precerámico Inca Cueva 4. *Actas del VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Concordia.

Aschero, C. A. 1987. *Arqueología precerámica de Antofagasta de la Sierra. Quebrada Seca: una localidad de asentamiento*. Informe a CONICET. (MS).

Aschero, C. 1988. De punta a punta: producción, mantenimiento y diseño en puntas de proyectil precerámicas de la Puna argentina. *Precirculados del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 219-229. Buenos Aires.

Aschero, C. A. 1996. *Investigaciones arqueológicas sobre asentamientos precerámicos en Antofagasta de la Sierra. Informe sobre las campañas arqueológicas 1992 y 1994*. Presentado a la Dirección de Antropología de Catamarca. (MS).

- Aschero, C. A. 1999. El arte rupestre del desierto puneño y el Noroeste Argentino. *Arte Rupestre en los Andes de Capricornio* (ed. por J. Berenguer R. y F. Gallardo I.), pp. 97-135. Museo Chileno de Arte Precolombino-Banco Santiago, Santiago.
- Aschero, C. A. 2000. El poblamiento del territorio. *Nueva Historia Argentina*, Tomo 1: Los Pueblos Originarios y la Conquista (comp. por M. N. Tarragó), pp. 17-59. Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- Aschero, C. A. y M. M. Podestá 1986. El arte rupestre en asentamientos precerámicos de la Puna argentina. *Runa XVI*:29-57.
- Aschero, C., D. Elkin y E. Pintar 1991. Aprovechamiento de recursos faunísticos y producción lítica en el Precerámico Tardío. Un caso de estudio: Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Vol. 2:101-114, Santiago de Chile.
- Aschero, C., L. Manzi y A. Gómez 1993-1994. Producción lítica y uso del espacio en el nivel 2b4 de Quebrada Seca 3. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XIX*:191-214.
- Baied, C. y J. Wheeler 1993. Evolution of High Andean Puna ecosystems: Environment, climate, and culture change over the last 12,000 years in the Central Andes. *Mountain Research and Development* 13:145-156.
- Barone, R. 1987 (1976). *Anatomía Comparada de los Mamíferos Domésticos*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Behrenseyer, A. K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4:130-162.
- Behrensmeyer, A. K. 1991 Terrestrial vertebrate accumulations. *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record* (ed. por P. A. Allison y D. E. G. Briggs), pp. 291-335. Plenum Press, New York.
- Behrensmeyer, A. K. 1993. Discussion: noncultural processes. *From bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 342-348. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Behrensmeyer, A. K. y S. M. Kidwell 1985. Taphonomy's contribution to paleobiology. *Paleobiology* 11:105-119.
- Behrensmeyer, A. K., J. D. Damuth, W. A. DiMichele, R. Potts, H.-D. Sues y S. L. Wing (eds.) 1992. *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleoecology of Terrestrial Plants and Animals*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Belardi, J. B. y J. Gómez Otero 1998. Anatomía económica del huemul (*Hippocamelus bisculus*): una contribución a la interpretación de las evidencias arqueológicas de su aprovechamiento en Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia* (Serie Cs. Humanas) 26:195-207.
- Berta, A. 1987. Origin, diversification, and zoogeography of the South American Canidae. *Studies in Neotropical Mammalogy: Essays in Honor of Philip Hershkovitz* (ed. por B. D. Patterson y R. M. Timm), pp. 455-471. Fieldiana Zoology, New Series 39.

- Berta, A. 1988. *Quaternary Evolution and Biogeography of the Large South American Canidae* (Mammalia: Carnivora). Geological Science, Vol. 132. University of California Press, Berkeley.
- Betancourt, J. L., C. Latorre, J. A. Rech, J. Quade y K.A. Rylander 2000. A 22,000-yr record of monsoonal precipitation from northern Chile's Atacama Desert. *Science* 289:1542-1546.
- Binford, L. R. 1978. *Nunamiut ethnoarchaeology*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R. 1981. *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- Binford, L. R. 1984. *Faunal Remains from Klasies River Mouth*. Academic Press, Orlando.
- Binford, L. R. 1986. In pursuit of the future. *American Archaeology, Past and Future* (ed. por D. Meltzer, D. Fowler y J. Sabloff), pp. 459-479. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Binford, L. R. y J. B. Bertram 1977. Bone frequencies and attritional processes. *For Theory Building in Archaeology* (ed. por L. R. Binford), pp. 77-153. Academic Press, New York.
- Binford, L. R., M. G. Mills y N. M. Stone 1988. Hyena scavenging behavior and its implications for interpretation of faunal assemblages from FLK22 (the Zinj Floor) at Olduvai Gorge. *Journal of Anthropological Archaeology* 7:99-135.
- Blumenschine, R. J. 1988. An experimental model of the timing of horninid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15:483-502.
- Blumenschine, R. J. y C. W. Marean 1993. A carnivore's view of archaeological bone assemblages. *From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains* (ed. por J. Hudson), pp. 273-300. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Blumenschine, R. J., C. W. Marean y S. D. Capaldo 1996. Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archaeological Science* 23:493-507.
- Bonnichsen, R. 1979. Bone alterations by biological and geological agencies. *Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium*, pp. 16-34. Archaeological Survey of Canada (Paper N° 89), Ottawa.
- Bonnichsen, R. 1989. An introduction to taphonomy with an archaeological focus. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnichsen y M. H. Sorg), pp. 1-5. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Borrero, L. A. 1985. *Generación de hipótesis funcionales: modelos experimentales, etnográficos y arqueológicos*. Trabajo presentado al VIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Concordia). (MS).
- Borrero, L. A. 1986. Bone assemblages and butchering variability in Fuego-Patagonia: the case of the guanaco. *Communal Land Mammal Butchering and Hunting* (ed. por L. B. Davis y B. O. K. Reeves), pp. 1-49. The World Archaeological Congress. Allen & Unwin, London.

- Borrero, L. A. 1988. Estudios Tafonómicos en Tierra del Fuego: su relevancia para entender procesos de formación del registro arqueológico. *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y Perspectivas* (ed. por H. D. Yacobaccio), pp. 13-32. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
- Borrero, L. A. 1989. Sites in action: the meaning of guanaco bones in Fuegian archaeological sites. *ArchaeoZoologia* III(1-2):9-24.
- Borrero, L. A. 1990. Taphonomy of guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research* 34:361-371.
- Borrero, L. A. 1991. Los “modelos de situaciones excepcionales” y el estudio de las sociedades de cazadores y recolectores. *Comechingonia* 8:109-127.
- Borrero, L. A. y F. M. Martín 1996. Tafonomía de carnívoros: un enfoque regional. *Arqueología. Sólo Patagonia* (ed. por J. Gómez Otero), pp. 189-206. CENPAT (CONICET), Puerto Madryn.
- Bouchner, M. 1999. *Animal Tracks*. Blitz Editions, Leicester.
- Brain, C. K. 1969. The contribution of Namib Desert Hottentots to an understanding of australopithecine bone accumulations. *Scientific Papers of the Namib Desert Research Station* 39:13-22.
- Brain, C. K. 1980. Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in African caves. *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology* (ed. por A. K. Behrensmeyer y A. P. Hill), pp. 108-130. The University of Chicago Press, Chicago.
- Brain, C. K. 1981. *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brantingham, P. J. 1998. Hominid-carnivore coevolution and invasion of the predatory guild. *Journal of Anthropological Archaeology* 17:327-353.
- Braun, J. K. y M. M. Díaz 1999. Key to the native mammals of Catamarca Province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 4:1-16.
- Brewer, M. M. y N. V. Argüello 1980. *Guía Ilustrada de Insectos Comunes de la Argentina*. Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Brown, J. H. 1995. *Macroecology*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Cabrera, A. 1934. Los perros domésticos de los indígenas del territorio argentino. *25º Congreso Internacional de Americanistas* 1:81-93.
- Cabrera, A. 1957. La vegetación de la Puna Argentina. *Revista de Investigaciones Agrícolas* 11(4):317-512.
- Cabrera, A. 1957-1960. *Catálogo de los mamíferos de América del Sur*. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” e Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas, Tomo IV, N° 1-2.

- Cabrera A. y A. Willink 1980. *Biogeografía de América Latina* (2da. edición). Monografía 13, Serie de Biología. Secretaría General de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D.C.
- Cajal, J. L. y N. E. López 1987. El puma como depredador de camélidos silvestres en la reserva San Guillermo, San Juan, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:87-91.
- Camacho, H. H. 1990. La biogeografía histórica y la deriva de los continentes. *Ciencia e Investigación*, pp. 4-20.
- Capaldo, S. 1997. Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (*Zinjanthropus*), Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution* 33:555-597.
- Capaldo, S. D. y R. J. Blumenshine 1994. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones. *American Antiquity* 59:724-747.
- Capurro, A., A. Novaro, A. Travaini y M. Romero 1997. Improved bile-acid thin-layer chromatography to identify feces of neotropical carnivores. *Journal of Wildlife Management* 61:1424-1427.
- Caracotche, M. S. 1995. *Variabilidad de las ocupaciones temporarias de los pastores Surandinos actuales*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología). Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Chaplin, R. E. 1971. *The Study of Animal Bones from Archaeological Sites*. Seminar Press, London.
- Clapperton, C. 1993. *Quaternary Geology and Geomorphology of South America*. Elsevier, Amsterdam.
- Clutton-Brock, J., G. B. Corbett y M. Hills 1976. A review of the family Canidae, with a classification by numerical methods. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology* 29:117-199.
- Cohen, A. y D. Serjeantson 1996. *A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites* (edición revisada). Archetype Publications, London.
- Collins, M. B. 1991. Rockshelters and the early archaeological record in the Americas. *The First Americans* (ed. por T. D. Dillehay y D. N. Meltzer), pp. 157-182. CRC Press, Boca Ratón.
- Cornell, H. V. 1999. Unsaturation and regional influences on species richness in ecological communities: a review of the evidence. *Ecoscience* 6:303-315.
- Cox, C. B. 2001. The biogeographic regions reconsidered. *Journal of Biogeography* 28:511-523.
- Crisci, J. y J. Morrone 1990. En busca del paraíso perdido: la Biogeografía histórica. *Ciencia Hoy* 1:26-34
- Cruz, I. 2000. Líneas tafonómicas y ecológicas para evaluar la explotación prehistórica de aves acuáticas en la zona cordillerana (Prov. de Santa Cruz). *Desde el País de los Gigantes*.

- Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Tomo I, pp. 202-217. Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos.
- Cruz, I., N. M. Mondini y A. S. Muñoz 1993-94. Causas y azares: la encrucijada tafonómica. *Shincal* 4:123-130.
- Currier, M. J. P. 1983. *Felis concolor*. *Mammalian Species* 200:1-7.
- Davis, S. J. M. 1992. *Rapid Method for Recording Information about Mammal Bones from Archaeological Sites*. AML Research Report 19.
- Davison, A., J. D. S. Birks, R. C. Brookes, T. C. Braithwaite y J. E. Messenger 2002. On the origin of faeces: morphological versus molecular methods for surveying rare carnivores from their scats. *Journal of Zoology* 257:141-143.
- De Nigris, M. E. 2002. Perfiles anatómicos, prácticas de consumo y carnívoros. *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (Rosario, septiembre 2002). (En prensa.)
- Delany, M. J. 1982. *Mammal Ecology*. Blackie, Glasgow.
- Denys, C., Y. Dauphin y Y. Fernández-Jalvo 1995. Experimental taphonomy: preliminary results of the digestion of micromammal bones in the laboratory. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 321 (Serie IIa):803-809.
- Díaz, M. M. 2000. Key to the native mammals of Jujuy Province, Argentina. *Occasional Papers of the Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History* 7:1-29.
- Díaz, M. M., J. K. Braun, M. A. Mares y R. M. Barquez 1997. Key to mammals of Salta Province, Argentina. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 2:1-10.
- Diez Marín, C. (ed.) 1999. *XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Actas*, Tomos I, II y III. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Dobney, K. y K. Reilly 1988. A method for recording archaeological animal bones: the use of diagnostic zones. *Circaea* 5:79-96.
- Domínguez-Rodrigo, M. 1999. Flesh availability and bone modifications in carcasses consumed by lions: palaeoecological relevance in hominid foraging patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 149:373-388.
- Durán, J. C., P. E. Cattán y J. L. Yáñez 1987. Food habits of foxes (*Canis* sp.) in the Chilean National Chinchilla Reserve. *Journal of Mammalogy* 68:179-181.
- Ebensperger, L. A., J. E. Mella y J. A. Simonetti 1991. Trophic-niche relationships among *Galictis cuja*, *Dusicyon culpaeus*, and *Tyto alba* in Central Chile. *Journal of Mammalogy* 72:820-823.
- Efremov, I. A. 1940. Taphonomy: A new branch of paleontology. *Pan-American Geologist* 74:81-95.
- Elkin, D. C. 1992. Explotación de recursos en relación al sitio acerámico Quebrada Seca 3, Antofagasta de la Sierra, Puna de Catamarca. *Shincal* 2:1-14.

- Elkin, D. C. 1995. Volume density of South American camelids skeletal parts. *International Journal of Osteoarchaeology* 5:29-37.
- Elkin, D. C. 1996a. *Arqueozoología de Quebrada Seca 3: indicadores de subsistencia humana temprana en la Puna Meridional Argentina*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Elkin, D. C. 1996b. El uso del recurso fauna por los primeros habitantes de Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca). *Actas del I Congreso de Investigación Social: Región y Sociedad en Latinoamérica* (San Miguel de Tucumán, 1995), pp. 202-209. Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Elkin, D. C. y J. R. Zanchetta 1991. Densitometría ósea de camélidos. Aplicaciones arqueológicas. *Shincal* 3(1):195-204.
- Elkin, D. y M. Mondini 2001. Human and small carnivore gnawing damage on bones. An exploratory study and its archaeological implications. *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory* (ed. por L. A. Kuznar), pp. 255-265. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.
- Elkin, D. y S. Rosenfled 2001. Análisis faunístico de Pintoscayoc 1 (Jujuy) . *El Uso de los Camélidos a través del Tiempo* (ed. por G. L. Mengoni Goñalons, D. E. Olivera y H. D. Yacobaccio), pp. 29-64. Grupo Zooarqueología de Camélidos (ICAZ), Ediciones del Tridente, Buenos Aires.
- Elkin, D. C., C. M. Madero, G. L. Mengoni, D. E. Olivera y H. D. Yacobaccio 1991. *Avances en el estudio arqueológico de los camélidos del Noroeste argentino*. Trabajo presentado a la VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, San Salvador de Jujuy, abril 1991. (MS).
- Erlich de Yoffe, A., J. A. Crespo, O. Castillo, G. Carrizo, M. A. Palermo y B. Marchetti 1985. Los zorros. *Fauna Argentina* Vol. 5. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Fernández, J., V. Markgraf, H. Panarello, M. Albero, F. Angiolini, S. Valencio y M. Arriaga 1991. Late Pleistocene/Early Holocene Environments and Climates, Fauna and Human Occupation in the Argentine Altiplano. *Geoarchaeology* 6:251-272.
- Fernández-Jalvo, Y., C. Denys, P. Andrews, T. Williams e Y. Dauphin 1996. Taphonomy and palaeoecology of Olduvai bed I (Pleistocene, Tanzania) . *II Reunión de Tafonomía y Fosilización* (ed. por G. Meléndez Hevia, F. Sancho Blasco e I. Pérez Urresti), pp. 115-118. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.
- Ferrari, M., O. Reig, J. Salzmán, G. Carrizo, M. A. Palermo y B. Marchetti 1985. Los gatos salvajes. *Fauna Argentina* Vol. 5. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Figuerero Torres, M. J. 1981. Coprolitos del Alero Los Sauces (Prov. Neuquén). Análisis de sus contenidos. *Prehistoria de la Cuenca del Río Limay*, 1º parte: Los aleros del Limay Norte (Area de El Chocón) (comp. por A. Sanguinetti de Bórmida), pp. 127-131. Trabajos de Prehistoria, Publicación N° 1. Instituto de Ciencias Antropológicas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Fisher, J. 1995. Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2:7-68.

- Flannery, K. V. 1986. *Guilá Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*. Academic Press, Orlando.
- Foran, D. R., K. R. Crooks y S. C. Minta 1997. Species identification from scat: an unambiguous genetic method. *Wildlife Society Bulletin* 25:835-839.
- Franklin, W. L. 1982. Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. *Mammalian Biology in South America* (ed. por M. Mares y H. Genoways), pp. 457-489. The University of Pittsburg, Pittsburg.
- Franklin, W. L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: the vicuña and the guanaco. *Advances in the Study of Mammalian Behavior* (ed. por J. F. Eisenberg y D. K. Kleinman), pp. 573-629. Special Publication of the American Society of Mammalogists 7.
- Fuentes, E. R. y F. M. Jaksic 1979. Latitudinal size variation of Chilean foxes: tests of alternative hypotheses. *Ecology* 60:43-47.
- Fundación Vida Silvestre 2001. *Boletín de Vida Silvestre* N° 10 (1/12/2001).
- Gallardo, G. 1964. Perros americanos precolombinos. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 5:31-68.
- García, L. C. 1998. *Arqueología de asentamientos Formativos en la Puna Oriental y su borde, Provincia de Jujuy: el cambio hacia una vida crecientemente sedentaria y productiva en Azul Pampa, Departamento de Humahuaca*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- García Fernández, J. J. y R. Tecchi (comp.) 1991. *La Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos: un Ecosistema Pastoril en los Andes Centrales*. PER- INBIAL, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy.
- García Salemi, M. A. 1986. Geomorfología de regiones secas: Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. *Centro de Estudios de Regiones Secas* IV(1-2):5-13.
- Getty, R. 1982. *Sisson y Grossman. Anatomía de los animales domésticos* (5ta. edición). Salvat Editores, S.A., Barcelona.
- Geyh, M. A., M. Grosjean, L. Núñez y U. Schotterer 1999. Radiocarbon reservoir effect and the timing of the Late-Glacial/Early Holocene humid phase in the Atacama Desert (Northern Chile). *Quaternary Research* 52:143-153.
- Gifford, D. P. 1981. Taphonomy and paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* (ed. por M. B. Schiffer), Vol. 4, pp. 365-438. Academic Press, New York.
- Gifford-Gonzalez, D. 1989. Modern analogues: developing an interpretive framework. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnichsen y M. H. Sorg), pp. 43-52. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Gifford-Gonzalez, D. 1991. Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretive strategies in zooarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 10:215-254.

- Ginsberg, J. R. y D. W. MacDonald (comp.) 1990. *Foxes, Wolves, Jackals, and Dogs. An Action Plan for the Conservation of Canids*. IUCN/SSC, Gland.
- Graf, K. 1981. Palynological investigations of two postglacial peatbogs near the boundary of Bolivia and Perú. *Journal of Biogeography* 8:353-368.
- Graf, K. 1992. Pollendiagramme aus den Andes. *Physische Geographie* 34:1-138.
- Grayson, D. K. 1984. *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Academic Press, Orlando.
- Guggisberg, C. A. W. 1975. *Wild Cats of the World*. David and Charles, London.
- Haber, A. 1991. La estructuración del recurso forrajero y el pastoreo de camélidos. *Actas del XI Congreso de Arqueología Chilena* (Santiago de Chile, Octubre 1988), Tomo II, pp. 139-150. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile.
- Harris, S. 1986. *Urban Foxes*. Whittet Books, London.
- Haynes, G. 1982. Utilization and skeletal disturbances on North American prey carcasses. *Arctic* 35:266-281.
- Haynes, G. 1983. A guide for differentiating mammalian carnivore taxa for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9:164-172.
- Henry, J. D. 1996. *Red Fox. The Catlike Canine*. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Hernández Llosas, M. I. 2000. Quebradas Altas de Humahuaca a través del tiempo: el caso Pintoscayoc. *Estudios Sociales del NOA* 4:167-224.
- Hernández Llosas, M. I. y M. M. Podestá 1982. Las pinturas rupestres del Alero de las Circunferencias (Departamento Humahuaca, Provincia de Jujuy). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 9.
- Hernández Llosas, M. I., R. Alem, M. P. Falchi, M. Gavilán, H. Knauth, J. B. Leoni, P. Masci, G. Scarfía, D. Tamburini y D. Vainstub 1996. Proyecto Arqueológico Pintoscayoc (Departamento de Humahuaca, Provincia de Jujuy). *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13° Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 3/4:329-338.
- Herrera, O. N. 1988. Los camélidos y sus indicadores óseos de estacionalidad: apuntes para la discusión. *De Procesos, Contextos y otros Huesos* (ed. por N. R. Ratto y A. F. Haber), pp. 101-110. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Hill, A. 1979. Disarticulation and scattering of mammalian skeletons. *Paleobiology* 5:261-274.
- Hill, A. 1980. Early postmortem damage to the remains of some contemporary east African mammals. *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology* (ed. por A. K. Behrenseyer y A. Hill), pp. 131-152. The University of Chicago Press, Chicago.

- Hill, A. 1989. Bone modification by modern spotted hyenas. *Bone Modification* (ed. por R. Bonnichsen y M. Sorg), pp. 169-178. Center for the Study of the First Americans, University of Maine, Orono.
- Hillson, S. 1992. *Mammal Bones and Teeth. An Introductory Guide to Methods of Identification*. Institute of Archaeology, University College London, London.
- Hockett, B. S. 1991. Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones. *American Antiquity* 56:667-679.
- Hocsman, S. 2001. *Compilación de fechados radiocarbónicos de Antofagasta de la Sierra (Catamarca)*. (MS).
- Hocsman, S. 2002. ¿Cazadores-recolectores complejos en la Puna Meridional Argentina? *Entrelazando evidencias del registro arqueológico de Antofagasta de la Sierra*. Trabajo enviado a *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. (MS).
- Hofmann, R. K., K. Otte, C. F. Ponce y M. A. Ríos 1983. *El manejo de la vicuña silvestre*, Tomo II. Eschborn.
- Hudson, J. 1993. The impacts of domestic dogs on bone in forager camps. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 301-323. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Huggett, R. J. 1995. *Geoecology. An Evolutionary Approach*. Routledge, London.
- Igarzábal, A. P. 1993. Evolución paleoclimática y morfológica de las provincias geológicas de Puna y Cordillera Oriental (Salta-Jujuy). *Actas del Curso de Postgrado "Introducción al Estudio del Cuaternario"* (ed. por A. Calmels, O. Carballo y J. Tullio), Santa Rosa, junio 1993.
- Iriarte, J. A., W. E. Johnson y W. L. Franklin 1991. Feeding ecology of the Patagonian puma in Southernmost Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64:145-156.
- Iriarte, J. A., W. L. Franklin, W. E. Johnson y K. H. Redford 1990. Biogeographic variation of food habits and body size of the American puma. *Oecologia* 85:185-190.
- Jaksic, F. M. 1987. Overview of South American research on interactions between trophic levels. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:363-366.
- Jaksic, F. M. 1997. *Ecología de los Vertebrados de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile (Facultad de Ciencias Biológicas).
- Jaksic, F. M. y J. A. Simonetti 1987. Predator/prey relationships among terrestrial vertebrates: an exhaustive review of studies conducted in southern South America. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:221-244.
- Jaksic, F. M., R. P. Schlatter y J. L. Yáñez 1980. Feeding ecology of central Chilean foxes *Dusicyon culpaeus* and *Dusicyon griseus*. *Journal of Mammalogy* 61:254-260.
- Jaksic, F. M., J. L. Yáñez y J. R. Rau 1983. Trophic relationships of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. *Journal of Mammalogy* 64:693-697.

- Jorgenson, J. P. y K. H. Redford 1993. Humans and big cats as predators in the Neotropics. *Zoological Symposium* 65:367-390.
- Kent, S. 1981. The dog: an archaeologist's best friend or worst enemy -the spatial distribution of faunal remains. *Journal of Field Archaeology* 8:367-372.
- Kidwell, S. M. y A. K. Behrensmeier 1988. Overview: ecological and evolutionary implications of taphonomic processes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology* 63:1-13.
- Klein, R. G. y K. Cruz-Urbe 1984. *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Korstanje, M. A. 1996. Sobre el uso del espacio durante el Formativo en el Valle del Bolsón (Belén-Catamarca) . *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13º Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 1/2:99-122.
- Korstanje, M. A. y C. A. Aschero 1996. Arte Rupestre en los Valles de El Bolsón-Las Cuevas (Catamarca, Argentina): formulando hipótesis de cambio y conflicto. *Chungará* 28:199-222.
- Korstanje, M. A. y A. E. Wurschmidt 1999. Producir y recolectar en el Formativo: Los Viscos como caso de estudio. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 151-160. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Kruuk, H. y M. Turner 1967. Comparative notes on predation by lion, leopard, cheetah and wild dog in the Serengeti area, East Africa. *Mammalia* 31:1-27.
- Kuznar, L. A. 1995. *Awatimarka. The Ethnoarchaeology of an Andean Herding Community*. Harcourt Brace College Publishers, Orlando.
- Lam, Y. M. 1992. Variability in the behavior of spotted hyaenas as taphonomic agents. *Journal of Archaeological Science* 19:389-406.
- Langguth, A. 1975. Ecology and evolution in the South American canids. *The Wild Canids: Their Systematics, Behavioral ecology, and Evolution* (ed. por M. W. Fox), pp. 192-206. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Layton, R. 1991. Trends in hunter-gatherer rock art of Western Europe and Australia. *Proceedings of the Prehistoric Society* 57:163-174.
- Lucherini, M. y L. Soler 1997. New data on felids of the high-altitude Andes. *Cat News* 26:16-18.
- Lucherini, M., D. Birochio D. y D. Sana 1998. The Andean cat in the proposed Aconquija National Park, Argentina. *Cat News* 29:17-18.
- Lupo, L. 1993. *Informe Palinológico del Sitio Inca Cueva 4 (ICc4)*. (MS).
- Lupo, K. D. y J. F. O'Connell 2002. Cut and tooth mark distributions on large animal bones: Ethnoarchaeological data from the Hadza and their implications for current ideas about early human carnivory. *Journal of Archaeological Science* 29:85-109.

- Lyman R. L. 1984. Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3:259-299.
- Lyman, R. L. 1985. Bone frequencies: Differential transport, *in situ* destruction, and the MGUI. *Journal of Archaeological Science* 12:221-236.
- Lyman, R. L. 1987. Zooarchaeology and taphonomy: a general consideration. *Journal of Ethnobiology* 7:93-117.
- Lyman, R. L. 1992. Anatomical considerations of utility curves in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 19:7-22.
- Lyman, R. L. 1993. Density-mediated attrition of bone assemblages: new insights. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 324-341. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Lyman, R. L. 1994a. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lyman, R. L. 1994b. Quantitative units and terminology in zooarchaeology. *American Antiquity* 59:36-71.
- Lyman, R. L. y M. J. O'Brien 1987. Plow-zone zooarchaeology: fragmentation and identifiability. *Journal of Field Archaeology* 14:493-498.
- Lyon, P. 1970. Differential bone destruction: an ethnographic example. *American Antiquity* 35:213-215.
- Maguire, J. M., D. Pemberton y M. H. Collett 1980. The Makapansgat limeswork grey breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Palaeontologia Africana* 23:75-98.
- Manzi, L. M. 2000. *Análisis de la distribución espacial de conjuntos líticos en el sector de quebradas de altura e intermedio de la cuenca del río Las Pitas, Antofagasta de la Sierra, Catamarca*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Marean, C. W. 1995. Of taphonomy and zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4:64-72.
- Marean, C. W. y L. M. Spencer 1991. Impact of carnivore ravaging on zooarchaeological measures of element abundance. *American Antiquity* 56:645-658.
- Marean, C. W., Y. Abe, P. Nilssen y E. Stone 2001. Estimating the minimum number of skeletal elements (MNE) in zooarchaeology: a review and a new image-analysis GIS approach. *American Antiquity* 66:333-348.
- Mares, M. A. y R. A. Ojeda 1984. Faunal commercialization and conservation in South America. *BioScience* 34:580-584.
- Mares, M., R. Ojeda y R. Bárquez 1989. *Guía de los Mamíferos de la Provincia de Salta, Argentina*. University of Oklahoma Press, Norman.
- Mares, M. A., Bárquez, R. M., J. K. Braun y R. A. Ojeda 1996. Observations on the mammals of Tucumán Province, Argentina. I. Systematics, distribution, and ecology of the

- Didelphimorphia, Xenarthra, Chiroptera, Primates, Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla, and Lagomorpha. *Annals of Carnegie Museum* 65:89-152.
- Mares, M. A., R. A. Ojeda, J. K. Braun y R. M. Bárcquez 1997. Systematics, distribution, and ecology of the mammals of Catamarca Province, Argentina. *Life among the muses: papers in honor of James S. Findley* (ed. por T. L. Yates, W. L. Gannon y D. E. Wilson), pp. 89-141. The Museum of Southwestern Biology, The University of New Mexico, Albuquerque.
- Markgraf, V. 1985. Paleoenvironmental history of the last 10000 years in Northwestern Argentina. *Zentralblatt fur Geologie und Palaontologie* I:1739-1749.
- Markgraf, V. 1987. Paleoclimates of the Southern Argentine Andes. *Current Research in the Pleistocene* 4:150-157.
- Marquet, P. A., L. C. Contreras, J. C. Torres-Mura, S. I. Silva y F. M. Jaksic 1993. Food habits of *Pseudalopex foxes* in the Atacama desert, pre-Andean ranges, and the high Andean plateau of northernmost Chile. *Mammalia* 57:130-135.
- Marshall, L. G. y R. L. Cifelli 1990. Analysis of changing diversity patterns in Cenozoic land mammal age faunas, South America. *Paleovertebrata* 19:169-210.
- Marshall, L. G., A. Berta, R. Hoffstetter, R. Pascual, O. A. Reig, M. Bombin y A. Mones 1984. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. *Paleovertebrata*, Mém. Extr., pp. 1-76.
- Martín, F. M. 1998. Madrigueras, dormitorios y letrinas: aproximación a la tafonomía de zorros. *Arqueología de la Patagonia Meridional (Proyecto "Magallania")* (comp. por L. A. Borrero), pp. 73-96. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Buenos Aires.
- Martín, F. M. y L. A. Borrero 1997. A puma lair in Southern Patagonia: implications for the archaeological record. *Current Anthropology* 36:453-461.
- Martínez, J. G. 1999. Puntas de proyectil: diseños y materias primas. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 61-69. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Mayhew, D. F. 1977. Avian predators as accumulators of fossil mammal material. *Boreas* 6:25-31.
- Mayr, E. 1982. *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Mayr, E. 1997. *This is Biology. The Science of the Living World*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- Mellet, J. S. 1974. Scatological origin of microvertebrate fossil accumulations. *Science* 185:349-350.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1982a. El hombre prehistórico en la Puna argentina: su relación con la fauna. *Actas de la Primera Reunión de Ciencias del Hombre en Zonas Áridas*, Mendoza.

- Mengoni Goñalons, G. L. 1982b. Notas Zooarqueológicas I: Fracturas en Huesos. *VII Congreso Nacional de Arqueología* (Colonia del Sacramento, 1980), pp. 87-91. Montevideo.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1986. Vizcacha (*Lagidium viscacia*) and taruca (*Hippocamelus* sp.) in early Southandean economies. *Archaeozoologia, Mélanges* (5° Congres International d'Archéozoologie, Bordeaux), pp. 65-71.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1988. Análisis de materiales faunísticos de sitios arqueológicos. *Xama* I:71-120.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1991. Anatomía económica de los camélidos domesticados. *Shincal* 3(I):145-150.
- Mengoni Goñalons, G. L. 1999. *Cazadores de Guanaco de la Estepa Patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Merlino, R. J. y M. A. Rabey 1985. Ecología cultural de la Puna argentina II. La estructura de los ecosistemas. *Actas de la IV Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos* (Punta Arenas, 1981) (ed. por C. Venegas C. y C. Cunazza P.).
- Meserve, P. L., E. J. Shadrick y D. A. Kelt 1987. Diets and selectivity of two Chilean predators in the northern semi-arid zone. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:93-99.
- Mondini, M. 1995a. *Zorros y arqueología: implicaciones tafonómicas para el registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna*. Tesis de Licenciatura en Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología). Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Mondini, M. 1995b. Artiodactyl prey transport by foxes in Puna rock shelters. *Current Anthropology* 36:520-524.
- Mondini, M. 2000a. Modificaciones óseas por carnívoros en la Puna argentina. Una mirada desde el presente a la formación del registro arqueofaunístico. *Mundo de Antes* 3. En prensa.
- Mondini, M. 2000b. Tafonomía de abrigos rocosos de la Puna. Formación de conjuntos escatológicos por zorros y sus implicaciones arqueológicas. *Archaeofauna* 9:151-164.
- Mondini, M. 2000c. Formación del registro arqueofaunístico en el NOA: hacia un modelo de la acción de carnívoros en abrigos rocosos de la Puna y su Borde. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba 1999, Tomo II, pp. 489-496.
- Mondini, M. 2001. Taphonomic action of foxes in Puna rockshelters. A case study in Antofagasta de la Sierra (Province of Catamarca, Argentina). *Ethnoarchaeology of Andean South America: Contributions to Archaeological Method and Theory* (ed. por L. A. Kuznar), pp. 266-295. International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.
- Mondini, M. 2002. Carnivore taphonomy and the early human occupations in the Andes. *Journal of Archaeological Science* 29:791-801.
- Mondini, M. y S. Muñoz 1996. El desarrollo de la tafonomía en la arqueología argentina. Estado actual y perspectivas. *II Reunión de Tafonomía y Fossilización* (ed. por G. Meléndez Hevia, M. F. Blasco Sancho e I. Pérez Urresti), pp. 255-258. Institución Fernando el Católico, Zaragoza.

- Moran, N. C. y T. P. O'Connor 1992. Bones that cats gnawed upon: a case study in bone modification. *Circaea* 9:27-30.
- Morello, J. 1984. *Perfil Ecológico de Sudamérica*. Vol. 1: Características Estructurales de Sudamérica y su Relación con Espacios Relevantes del Planeta. Ediciones Cultura Hispánica, Instituto de Cooperación Iberoamericana, Barcelona.
- Morlans, M. C. 1985. *Regiones naturales de Catamarca. Provincias geológicas y fitogeográficas*. Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, Catamarca. (MS).
- Muñoz, S. y M. Mondini 2002. Long term human/animal interactions and their implications for hunter-gatherer archaeology in South America. Publicación electrónica de la 9^o *Conference on Hunting and Gathering Societies* (CHAGS9), Edinburg: <http://www.abdn.ac.uk/chags9/1munoz.htm>
- Narosky, T. y D. Yzurieta 1993. *Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay* (4ta edición). Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.
- Nash, D. T. y M. D. Petraglia 1987. Natural formation processes and the archaeological record: present problems and future requisites. *Natural Formation Processes and the Archaeological Record* (ed. por D. T. Nash y M. D. Petraglia), pp. 186-203. British Archaeological Reports International Series 352, Oxford.
- Nasti, A. 1991. Tafonomía de vertebrados en contextos sedimentarios modernos de la Puna Sur: chances de enterramiento y formación del registro arqueológico. *Shincal* 3(1):234-251.
- Nasti, A. 1994-1995. Desarticulación natural y supervivencia de partes anatómicas: tafonomía de vertebrados modernos en medioambientes puneños. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4:70-89.
- Nasti, A. 2000. Modification of vicuña carcasses in high-altitude deserts. *Current Anthropology* 41:279-283.
- Navas, J. R. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"* XIV(2):7-38.
- Novaro, A. J. 1991. *Feeding ecology and abundance of a harvested population of culpeo fox (Dusicyon culpaeus) in Patagonia*. MSc Thesis. University of Florida, Gainesville. (MS).
- Novaro, A. J. 1997. *Dusicyon culpaeus*. *Mammalian Species* 558:1-8.
- Nowak, R. M. 1991. *Walker's Mammals of the World* (5^o edición). The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Núñez, L. y C. Santoro 1988. Cazadores de la Puna Seca y Salada del Area Centro-Sur Andina (Norte de Chile). *Estudios Atacameños* 9:11-60.
- O'Connor, T. 2000. *The Archaeology of Animal Bones*. Texas A&M University Press, Texas.
- Olivera, D. E. 1992. *Tecnología y estrategias adaptativas en el Formativo (Agroalfarero Temprano) de la Puna Meridional argentina. Un caso de estudio: Antofagasta de la Sierra (provincia de Catamarca, República Argentina)*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales), La Plata. (MS).

- Olivera, D. y A. Nasti 1993. Site formation processes in the Argentine Northwest Puna: taphonomic researches on archaeofaunistic record preservation. *Explotación de Recursos Faunísticos en Sistemas Adaptativos Americanos* (comp. por J. L. Lanata), pp. 85-98. Arqueología Contemporánea, Vol. 4 (Edición Especial).
- Olivera, D., A. Nasti, M. J. De Aguirre y A. Horsey 1991-92. Tafonomía en desierto de altura. *Anales de Arqueología y Etnología* 46-47:75-106.
- Olivera, D., P. Tchilinguirian y M. J. De Aguirre 2002. Cultural and environmental evolution in the Meridional sector of the Puna of Atacama during the Holocene. *Actas del XIV Congreso UISPP*. British Archaeological Reports International Series. En prensa.
- Olrog, C. C. y M. M. Lucero 1981. *Guía de los Mamíferos Argentinos*. Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Pacheco Torres, V., A. Altamirano y E. S. Guerra Porras 1979. *Guía Osteológica de Camélidos Sudamericanos*. Universidad Nacional Mayor de San Juan Marcos, Lima.
- Payne, S. 1972. Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments. *Papers in Economic Prehistory* (ed. por E. S. Higgs), pp. 49-63. Cambridge University Press, Cambridge.
- Payne, S. y P. J. Munson 1985. Ruby and how many squirrels? The destruction of bones by dogs. *Paleobiological Investigations. Research Design, Methods and Data Analysis* (ed. por N. R. J. Fieller, D. D. Gilbertson y N. G. A. Ralph), pp. 31-48. British Archaeological Reports International Series 266.
- Perovic, P. G. 2002. *Informe de las determinaciones de los pelos contenidos en fecas de Antofagasta de la Sierra*. (MS).
- Pianka, E. R. 1994. *Evolutionary Ecology* (5ta edición). Harper Collins College Publishers, New York.
- Pintar, E. L. 1995. Cazadores y pastores arcaicos en la Puna andina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XX:129-140.
- Pintar, E. L. 1996a. *Prehistoric adaptations to the desert Puna of Northwest Argentina*. PhD Dissertation. Southern Methodist University, Dallas, Estados Unidos. (MS).
- Pintar, E. L. 1996b. Movilidad, artefactos y materias primas: la organización tecnológica en la Puna desértica. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13º Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 1/2:17-22.
- Podestá, M. M. 1986-1987 Arte rupestre en asentamientos de cazadores-recolectores y agroalfareros en la Puna Sur argentina: Antofagasta de la Sierra, Catamarca. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XVII/1:241-263.
- Puig, S. 1988. Craneología y craneometría de camélidos: diferenciación interespecífica y determinación de la edad. *Xama* 1:43-56.
- Quiroga, L. 2002. *Paisaje y relaciones sociales en el Valle de Cotahau. Del Tardío prehispánico a la ocupación colonial*. Tesis de Doctorado. Universidad de Sevilla, Sevilla. (MS).

- Raffino, R. A., E. P. Tonni y A. L. Cione 1977. Recursos alimentarios y economía en la región de la Quebrada del Toro, Provincia de Salta, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XI:9-30.
- Rapoport, E. H. 1968. Algunos problemas biogeográficos del Nuevo Mundo con especial referencia a la región Neotropical. *Biologie de L'Amérique Australe* (ed. por C. Delamare Deboutteville y E. H. Rapoport) 4:53-110. CNRS, Paris.
- Ratto, N. R. 1996. Proyecto arqueológico Chaschuil: aspectos metodológicos, resultados preliminares y perspectivas. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (San Rafael, 1994), 13° Parte. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) XXV N° 3/4:339-346.
- Ratto, N. R. 1998. Distributional archaeology and paleoecology in the southern Puna, Catamarca, Argentina: preliminary results. *Proceedings of the XIII Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences*, Section 1-3, Vol. I, pp. 261-270.
- Ratto, N. R. 2000. La estructura del registro arqueológico en la cuenca superior del Valle de Chaschuil (Dpto. Tinogasta, Catamarca). *Arqueología* 10:39-78.
- Ratto, N. R. y A. F. Haber (eds.) 1988. *De Procesos, Contextos y otros Huesos*. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Redford, K. H. y J. F. Eisenberg 1992. *Mammals of the Neotropics*. Vol. 2: The Southern Cone. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago.
- Reigadas, M. C. 1992. La punta del ovillo: determinación de domesticación y pastoreo a partir del análisis microscópico de fibras y folículos pilosos de camélidos. *Arqueología* 2:9-52.
- Rodríguez, M. F. 1997. Sistemas de asentamiento y movilidad durante el Arcaico. Análisis de macrovestigios vegetales en sitios arqueológicos de la Puna Meridional Argentina. *Estudios Atacameños* 14:43-60.
- Rodríguez, M. F. 1999a. Arqueobotánica de Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina): especies vegetales utilizadas en la confección de artefactos durante el Arcaico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXIV:159-185.
- Rodríguez, M. F. 1999b. Explotación de recursos vegetales durante el Arcaico en la Puna Meridional Argentina. Presentación de un caso: Quebrada Seca 3. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (ed. por C. Diez Marín), Tomo III, pp. 345-351. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Rodríguez, M. F. 1999c. Movilidad e intercambios durante el Arcaico en la Puna Argentina. *En los Tres Reinos: Prácticas de Recolección en el Cono Sur de América* (ed. por C. A. Aschero, M. A. Korstanje y P. Vuoto), pp. 111-119. Instituto de Arqueología y Museo, Fac. Cs. Nat. e Inst. M. Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, San Miguel de Tucumán.
- Rodríguez, M. F. 2000. *Muestras vegetales extraídas de excrementos de zorros- ANS*. (MS)
- Rodríguez, M. F. y N. Deginani 1994-1995. Recursos vegetales utilizados en Quebrada Seca 3 (Puna Meridional Argentina) a comienzos del Arcaico Tardío. *Palimpsesto. Revista de Arqueología* 4:122-126.

- Rosenzweig, M. L. 1968. The strategy of body size in mammalian carnivores. *The American Midland Naturalist* 80:299-315.
- Ruggiero, A., J. Lawton y T. Blackburn 1998. The geographic ranges of mammalian species in South America. *Journal of Biogeography* 25:1093-1103.
- Santoro, C. M. y L. Núñez 1987. Hunters of the Dry Puna and the Salt Puna in Northern Chile. *Andean Past* 1:57-109.
- Schiffer, M. B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Schmitt, D. N. y K. E. Juell 1994. Toward the identification of coyote scatological faunal accumulations in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 21:249-262.
- Schmitt, D. N. y K. D. Lupo 1995. On mammalian taphonomy, taxonomic diversity, and measuring subsistence data in zooarchaeology. *American Antiquity* 60:496-514.
- Schrocchi, G. J. y S. P. Halloy 1986. Notas sistemáticas, ecológicas, etológicas y biogeográficas sobre el gato andino *Felis jacobita* Cornalia (Felidae, Carnivora). *Acta Zoologica Lilloana* 38:157-170.
- Schuster, F. G. 1986. *Explicación y Predicción. La Validez del Conocimiento en Ciencias Sociales*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires.
- Serjeantson, D. 1991. "Rid Grasse of Bones": a taphonomic study of the bones from midden deposits at the Neolithic and Bronze Age site of Runnymede, Surrey. *International Journal of Osteoarchaeology* 1:73-89.
- Serjeantson, D. 1996. The animal bones. *Runnymede Bridge Research Excavations*, Vol. 2: Refuse and Disposal at Area 16 East, Runnymede (ed. por S. Needham y T. Spence), pp. 194-223. British Museum Press, London.
- Silveira, M. J. y M. M. Fernández 1988. Huellas y marcas en el material óseo de Fortín Necochea. *De Procesos, Contextos y otros Huesos* (ed. por N. R. Ratto y A. F. Haber), pp. 45-52. Sección Prehistoria-Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires.
- Simonetti, J. A. 1986. Human-induced dietary shift in *Dusicyon culpaeus*. *Mammalia* 50:406-408.
- Simonetti, J. A. 1988. The carnivorous predatory guild of central Chile: a human-induced community trait? *Revista Chilena de Historia Natural* 61:23-25.
- Simonetti, J. A., M. Fuentes, T. Peralta y N. Hermosilla 1999. Evidencia arqueológica de *Canis familiaris* en Chile central. *Gaceta Arqueológica Andina* 25:199-203.
- Simpson, G. G. 1965. *The Geography of Evolution*. Chilton Books, New York.
- Skinner, J. D. y R. J. van Aarde 1991. Bone collecting by brown hyaenas *Hyaena brunnea* in the Central Namib Desert, Namibia. *Journal of Archaeological Science* 18:513-23.
- Smuts, M. M. S., A. J. Bezuidenhout y D. Mazierski 1987. *Anatomy of the Dromedary*. Clarendon Press, Oxford.

- Stallibrass, S. 1984. The distinction between the effects of small carnivores and humans on post-glacial faunal assemblages. *Animals and archaeology*, Vol. 4: Husbandry in Europe (ed. por Grigson, C. y J. Clutton-Brock). British Archaeological Reports International Series 226:259-269.
- Stallibrass, S. 1986. *Some taphonomic effects of scavenging canids on the bones of ungulate species. Some actualistic research and a Romano-British case study*. PhD Thesis. University of Sheffield, Sheffield. (MS).
- Stallibrass, S. 1990. Canid damage to animal bones: two current lines of research. *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology* (ed. por D. E. Robinson), pp. 151-165. Oxbow Books, Oxford.
- Stiner, M. C. 1991. Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Science* 18:455-482.
- Stiner, M. C. 1992. Overlapping species "choice" by Italian Upper Pleistocene predators. *Current Anthropology* 33:433-450.
- Stiner, M. C. 1993. The place of hominids among predators: interspecific comparisons of food procurement and transport. *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* (ed. por J. Hudson), pp. 38-61. Occasional Paper 21, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.
- Stiner, M. C. 1994. *Honor among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neanderthal Ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- Straus, L. G. 1982. Carnivores and cave sites in Cantabrian Spain. *Journal of Anthropological Research* 38:75-96.
- Strong, D. R. 1984. Exorcising the ghost of competition past: phytophagous insects. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence* (ed. por D. R. Strong, D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle), pp. 28-41. Princeton University Press, Princeton.
- Strong, D. R., D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle (eds.) 1984. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence*. Princeton University Press, Princeton.
- Sutcliffe, A. 1970. Spotted hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature* 227:1110-1113.
- Tchernov, E. 1984. Commensal animals and human sedentism in the Middle East. *Animals in Archaeology*, Vol. 3: Early Herders and Their Flocks (ed. por J. Clutton-Brock y C. Grigson), pp. 91-115. British Archaeological Reports.
- Thomas, D. H. 1983. *The Archaeology of Monitor Valley*. Vol. 1: Epistemology. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 58(1).
- Thomas, D. H. 1986. Contemporary hunter-gatherer archaeology in America. *American Archaeology. Past and Future* (ed. por D. J. Meltzer, D. D. Fowler y J. Sabloff), pp. 237-276. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

- Thomas, D. H. y D. Mayer 1983. Behavioral faunal analysis of selected horizons. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, Vol. 59.
- Thompson, L. G., M. E. Davis, E. Mosley-Thompson, T. A. Sowers, K. A. Henderson, V. S. Zagorodnov, P.-N. Lin, V. N. Mikhalenko, R. K. Campen, J. F. Bolzan, J. Cole-Dai y B. Francou 1998. A 25,000-year tropical climate history from Bolivian ice cores. *Science* 282:1858-1864.
- Tonni, E. P. y G. G. Politis 1981. Un gran cánido del Holoceno de la Provincia de Buenos Aires y el registro prehispánico de *Canis (Canis) familiaris* en las áreas pampeana y patagónica. *Ameghiniana* XVIII:251-265.
- Troll, C. 1958. Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. *Revista del Instituto de Geografía* 5. Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- van Kessel, J. J. M. M. 1994. El zorro en la cosmovisión andina. *Chungara* 26:233-242.
- Vázquez, D. E., P. G. Perovic y A. A. de Olsen 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del Noroeste Argentino (Carnivora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical* 7:131-147.
- Vrba, E. S. 1992. Mammals as a key to evolutionary theory. *Journal of Mammalogy* 73:1-28.
- Walters, I. 1984. Gone to the dogs: a study of bone attrition at a Central Australian campsite. *Mankind* 14:389-400.
- Watson, J. P. N. 1979. The estimation of the relative frequencies of mammalian species: Khirokitia 1972. *Journal of Archaeological Science* 6:127-137.
- Webb, S. D. 1985. Late Cenozoic mammal dispersals between the Americas. *The Great American Biotic Interchange* (ed. por F. G. Stehli y S. D. Webb), pp. 357-386. Plenum Press, New York.
- Wheeler, J. C. 1982. Aging llamas and alpacas by their teeth. *Llama World* I:12-17.
- White, T. E. 1953. A method for calculating the dietary percentage of various animal food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 19:396-398.
- Wiens, J. A. 1984. On understanding a non-equilibrium world: myth and reality in community patterns and processes. *Ecological Communities. Conceptual Issues and the Evidence* (ed. por D. R. Strong, D. Simberloff, L. G. Abele y A. B. Thistle), pp. 439-457. Princeton University Press, Princeton.
- Wilson, P. 1984. Puma predation on guanacos in Torres del Paine National Park, Chile. *Mammalia* 48:515-522.
- Wing, E. S. 1989. Human use of canids in the Central Andes. *Advances in Neotropical Mammalogy* (ed. por K. H. Redford y J. F. Eisenberg), pp. 265-278. The Sandhill Crane Press, Gainesville.
- Ximenez, A. 1975. *Felis geoffroyi*. *Mammalian Species* 54:1-4.

- Yacobaccio, H. D. 1982. Consideraciones sobre los asentamientos de cazadores-recolectores post-pleistocénicos en zonas áridas (Prov. de Jujuy, Argentina). *Actas de la Primera Reunión de Ciencias del Hombre en Zonas Áridas*, Mendoza.
- Yacobaccio, H. D. 1983-85. Explotación complementaria de recursos en sociedades cazadoras-recolectoras surandinas. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología* 10:493-514.
- Yacobaccio, H. D. 1984. Aproximación a la función de los asentamientos precerámicos en la Puna y su Borde Oriental. *Estudios Atacameños* 7:73-84.
- Yacobaccio, H. D. 1984-85. Una adaptación regional en los Andes Centro-Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* (N.S.) XVI:165-173.
- Yacobaccio, H. D. 1985. Almacenamiento y adaptación en el Precerámico Andino. *Runa* XV:117-131.
- Yacobaccio, H. D. 1986. Análisis de artefactos con sustancias adheridas de Inca Cueva-4. *Revista Antropológica* 4:15-20.
- Yacobaccio, H. D. 1988. Introducción. *Arqueología Contemporánea Argentina. Actualidad y Perspectivas* (ed. por H. D. Yacobaccio), pp. 7-12. Ediciones Búsqueda, Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D. 1989. Close to the edge: early adaptations at the South Andean highlands. *The Pleistocene Perspective: Innovation, Adaptation and Human Survival* (ed. por A. A. Simon y S. Joyce). Unwin Hyman, London.
- Yacobaccio, H. D. 1991a. *Sistemas de asentamientos de cazadores-recolectores tempranos en los Andes Centro-Sur*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Filosofía y Letras), Buenos Aires. (MS).
- Yacobaccio, H. D. 1991b. Información actual, analogía e interpretación del registro arqueológico. *Shincal* 3(1):185-194.
- Yacobaccio, H. D. 1994. Biomasa animal y consumo en el Pleistoceno-Holoceno Surandino. *Arqueología* 4:43-71.
- Yacobaccio, H. D. 1997. Sociedad y ambiente en el NOA precolombino. *De Hombres y Tierras. Una Historia Ambiental del Noroeste Argentino* (comp. por C. Reboratti), pp. 26-38. Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta.
- Yacobaccio, H. D. y C. Madero 1988. *The hunter-herder connection: a case study from the South Andes*. (MS).
- Yacobaccio, H. D. y C. Madero 1994. Etnoarqueología de pastores surandinos: una herramienta para conocer el registro arqueológico. *Jornadas de Arqueología e Interdisciplinas*, pp. 203-236. PREP (CONICET), Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero y M. C. Reigadas 1993. *Proyecto Arqueológico Susques. Informe de las Campañas 1989-1992*. Sección Prehistoria -Instituto de Ciencias Antropológicas (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires), Buenos Aires. (MS).

- Yacobaccio, H. D., D. Elkin y D. Olivera 1994. El fin de las sociedades cazadoras? El proceso de domesticación animal en los Andes Centro-Sur. *Arqueología de Cazadores-Recolectores: Límites, Casos y Aperturas* (comp. por J. L. Lanata y J. L. Borrero), pp. 23-32. *Arqueología Contemporánea*, Vol. 5.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero y M. P. Malmierca 1998. *Etnoarqueología de Pastores Surandinos*. Grupo Zooarqueología de Camélidos (ICAZ), Buenos Aires.
- Yacobaccio, H. D., C. M. Madero, M. P. Malmierca y M. C. Reigadas 1997-98. Caza, domesticación y pastoreo de camélidos en la Puna Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXII-XXIII*:389-418.
- Ybert, J.P. y Y. Miranda 1984. Análisis palinológico de un corte del Sajama. *Actas del Segundo Congreso Geológico de Bolivia*, pp. 691-695.
- Zeder, M. A. 1991. *Feeding Cities*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Zetti, J. 1973. Paleoetnozoología de Tastil. *Tastil, una ciudad preincaica argentina* (ed. por E. M. Cigililano), Cap. XII. Editorial Cabargón, Buenos Aires.
- Zunino, G. E., O. B. Vaccaro, M. Canevari y A. L. Gardner 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 108:729-747.

Apéndice I.2.1. Madriguera moderna de carnívoros en Antofagasta de la Sierra (ANSm4) **(a)** y sitios arqueológicos Inca Cueva-cueva 4 **(b)** y Quebrada Seca 3 **(c)**

a.



b.



c.



Nota: QS3 está señalado por la flecha; el abrigo que se ve a la derecha de éste es el sitio QS2, y entre ambos se encuentra QS1.

Apéndice I.3.1. Zonas diagnósticas de los huesos de mamíferos para su cuantificación

Descripción de las zonas diagnósticas de los diferentes elementos (adaptado de Serjeantson 1991, 1996):

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
cráneo	proceso alveolar del maxilar izq.* ¹	proceso alveolar del maxilar der.*	malar (o hueso cigomático o yugal) izq.*	malar (o hueso cigomático o yugal) der.*	bula auditiva (o timpánica) izq.*	bula auditiva (o timpánica) der.*	cóndilo occipital izq.*	cóndilo occipital der.*	-	-
mandíbula	extremo del proceso coronoides	cóndilo mandibular (o proceso condiloideo)	proceso angular	ángulo	alvéolos de molares y premolares*	borde inferior de la parte molar del cuerpo*	foramen mentoniano	área de sincondrosis intermandibular*	-	-
atlas	faceta articular craneal (o anterior, o cavidad artic. para el cóndilo occipital) izq.	faceta articular craneal (o anterior, o cavidad artic. para el cóndilo occipital) der.	forámenes intervertebral y alar izq.s	forámenes intervertebral y alar der.s	tubérculo caudal izq. del ala	tubérculo caudal der. del ala	faceta articular caudal (o posterior) izq.	faceta articular caudal (o posterior) der.	-	-
axis	proceso articular craneal (o anterior) izq.	proceso articular craneal (o anterior) der.	canal intervertebral izq.	canal intervertebral der.	extremo posterior del proceso ventral	postzigapófisis izq.	postzigapófisis der.	extremo caudal (o posterior) del cuerpo	-	-
cervicales	extremo craneal (o anterior) del cuerpo	proceso articular anterior izq.	proceso articular anterior der.	proceso ventral izq.	proceso ventral der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	extremo caudal (o posterior) del cuerpo	-	-
torácicas	vértice del proceso espinoso	proceso articular anterior izq.	proceso articular anterior der.	proceso transverso izq.	proceso transverso der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	cresta ventral del cuerpo	-	-

¹ "*" indica que más del 50% de la zona tiene que estar representada para que se la considere presente.

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
lumbares	extremo del proceso espinoso	proceso articular anterior más proceso mamilar izq.s	proceso articular anterior más proceso mamilar der.s	extremo del proceso transverso izq.	extremo del proceso transverso der.	faceta articular posterior izq.	faceta articular posterior der.	cresta ventral del cuerpo	-	-
sacro	proceso articular izq.	proceso articular der.	ala izq.	ala der.	proceso espinoso de 2da sacra	proceso espinoso de 3ra sacra	proceso espinoso de 4ta sacra	proceso espinoso de 5ta sacra	-	-
costilla	cabeza	tubérculo	ángulo costal	tuberosidad del músculo ilio-costal	sector medio del cuerpo	sector ds del cuerpo	sector ds del cuerpo	extremidad ventral	-	-
escápula	parte dorsal de la articulación, con tubérculo supraglenoideo	cavidad glenoidea*	origen de la espina, con acromion	borde craneal (o anterior, o cervical) a la altura del cuello*	borde craneal (o anterior, o cervical) a la altura del ángulo más pronunciado* ²	borde caudal (o posterior, o axilar) a la altura equidistante entre el cuello y el ángulo caudal*	espina a la altura del borde dorsal	ángulo caudal (o posterior)	-	-
pelvis	ilion, faceta articular con sacro	ilion, tuberosidad coxal	espina ciática*	acetábulo*	pubis, sínfisis	sínfisis a la altura de arcada isquiática	isquion, cara ventral, área de inserción muscular (o línea glútea)*	extremo lateral de la tuberosidad isquiática	-	-
húmero³	cabeza*	tuberosidad lateral (o tuberculus major)*	diáf. px, con inserción (o tuberosidad) del teres (o redondo mayor)	diáf. px, con tuberosidad deltoidea	diáf. ds, con cresta del epicondilo medial	diáf. ds, con cresta del epicondilo lateral (o cresta epicondiloidea)	cóndilo medial (o tróclea)*	cóndilo lateral (o capitulum)*	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*

²Ese “ángulo” no tiene una denominación anatómica particular, pero suele ser suficientemente pronunciado en camélidos y cérvidos como para identificarlo; en taxones donde no esté marcado, tomar el el área del borde que sea equidistante a ambos extremos.

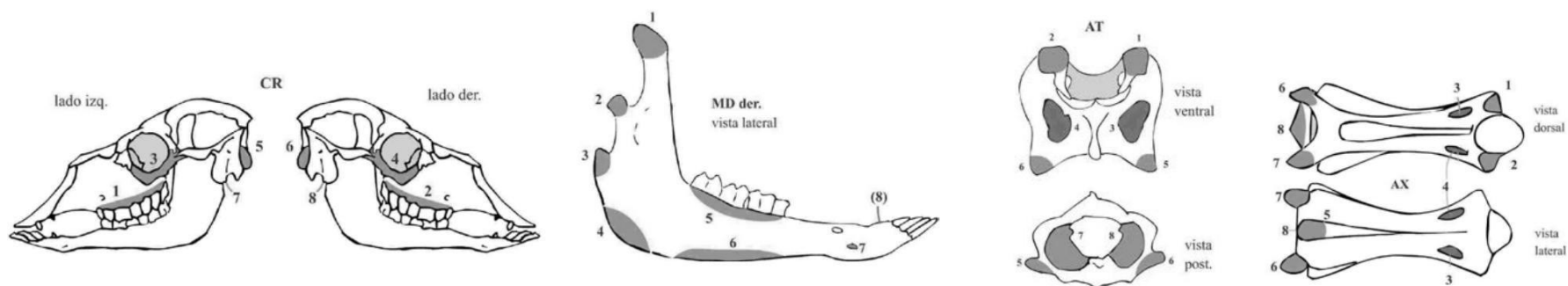
³En los huesos largos (incluyendo metapodios), las zonas 1 y 2 están en el extremo px, las 3 y 4 en la diáfisis px (generalmente lados medial y lateral, respectivamente), las 5 y 6 en la diáfisis ds (generalmente lados medial y lateral, respectivamente), las 7 y 8 en el extremo ds, y las 9 y 10 en la diáfisis central (caras anterior y posterior, respectivamente).

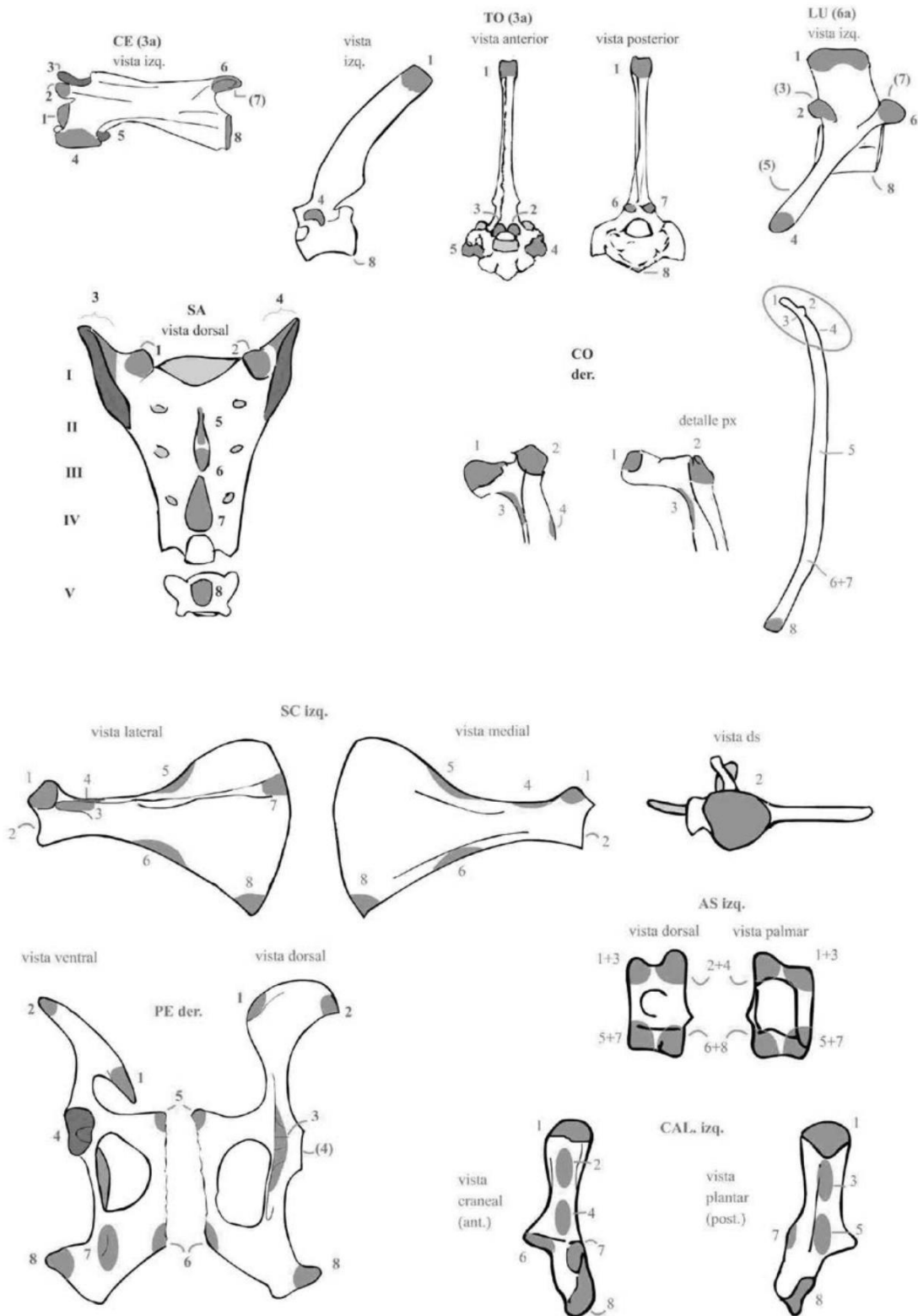
Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
radio	parte medial de la superficie articular px*	parte lateral de la superficie articular px* (o cavidad glenoidea del radio)	diáf. px, con tuberosidad del radio	diáf. px, con espacio inter-óseo px, cara póstero-medial	diáf. ds, con borde medial*	diáf. ds, con espacio inter-óseo ds*	articulación ds, lado medial*, incluyendo faceta que articula con carpo radial	articulación ds, lado lateral*, incluyendo faceta que articula con carpo intermedio	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
ulna	epífisis px (o tuberosidad del olécranon)	cuerpo del olécranon	incisura troclear	diáf. px, área del espacio inter-óseo px	diáf. px, comienzo del área de fusión con radio	diáfisis ds, con espacio inter-óseo ds	diáf. ds, con punto de fusión si inmaduros	epífisis ds	diáf. central* ⁴	
radio-ulna	olécranon*	epífisis px del radio	diáf. px, con tuberosidad del radio (idem radio)	diáf. px, con espacio inter-óseo proximal, cara póstero-medial (idem radio, pero con ulna incluida)	diáf. ds, con borde medial* (idem radio)	diáf. ds, con espacio inter-óseo ds (idem radio y ulna)	articulación ds, lado medial*, incluyendo faceta que articula con carpo radial (idem radio)	articulación ds, lado lateral*, incluyendo faceta que articula con carpo intermedio (idem radio)	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior* (incluye parte de la ulna)
fémur	cabeza, incluyendo fovea	trocánter mayor	diáf. px, lado medial, incluyendo trocánter menor	diáf. px., lado lateral, con borde lateral	diáf. ds, lado medial, con cresta (o tuberosidad) supracondiloidea	diáf. ds, lado lateral, con fosa supracondiloidea	cóndilo medial*	cóndilo lateral*	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
tibia	lado medial de la articulación px (o cóndilo medial)*	lado lateral de la articulación px (o cóndilo lateral)*	cresta tibial*	diáf. px, lado caudal (o posterior), con forámen nutricio	diáf. ds, lado medial, con surco maleolar (tibial)*	diáf. ds, lado lateral, con surco maleolar (fibular)*	articulación ds, lado medial*, con garganta medial para articulación de astrágalo (o garganta medial de cóclea tibial)	articulación ds, lado lateral*, con garganta lateral para articulación de astrágalo (o garganta lateral de cóclea tibial)	diáf. central, cara anterior*	diáf. central, cara posterior*
astrágalo	extremo px, lado medial*	extremo px, lado lateral*	extremo px, lado medial*	extremo px, lado lateral*	extremo ds, lado medial*	extremo ds, lado lateral*	extremo ds, lado medial*	extremo ds, lado lateral*	-	-

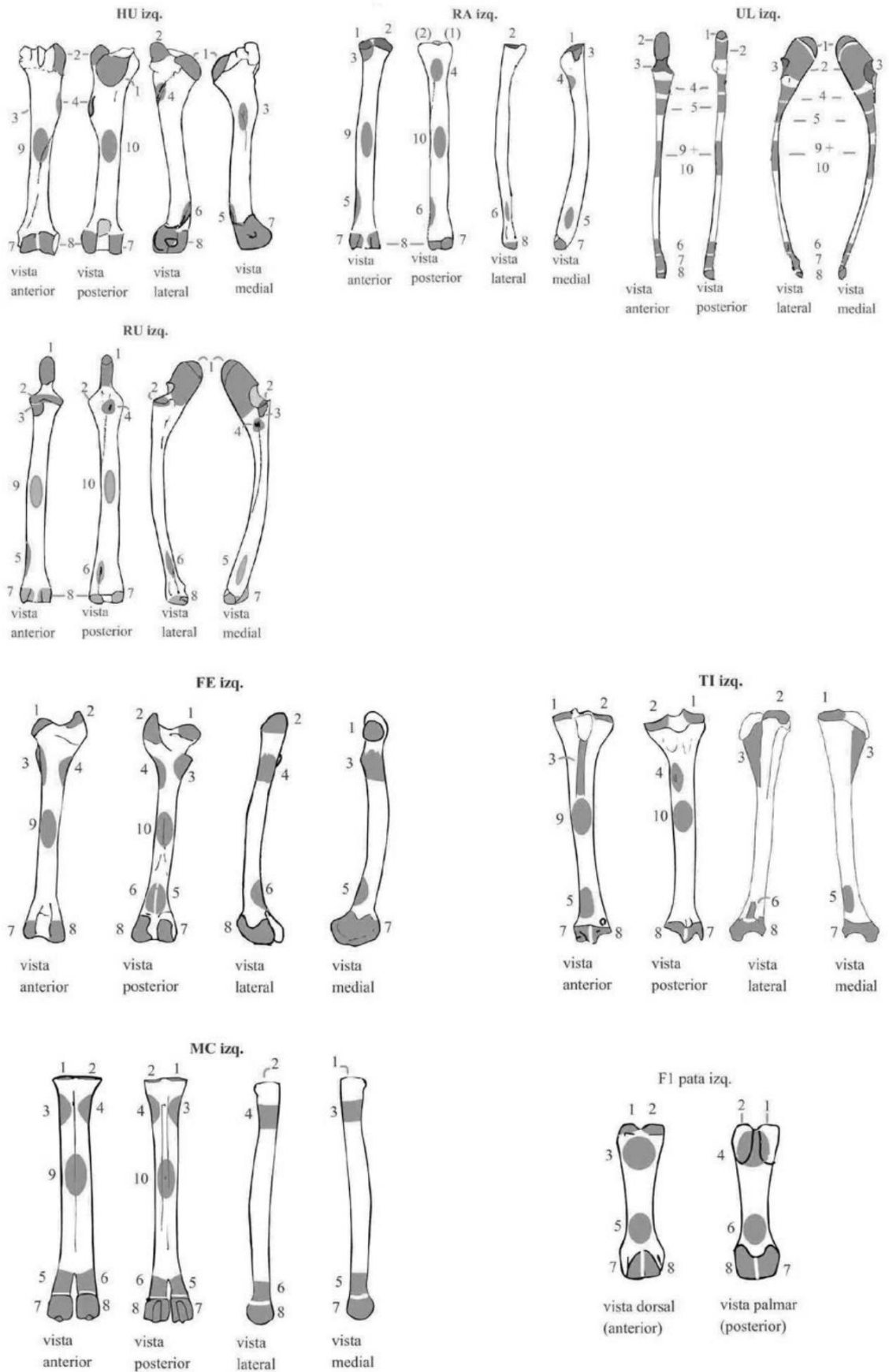
⁴ Las zonas 9 + 10 son una sola en este caso, ya que la ulna suele ser muy estrecha en este sector.

Elemento	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Zona 10
calcáneo	epífisis px o tuberosidad del calcáneo*	borde dorsal px	borde plantar px	borde dorsal ds	borde plantar ds	sustentáculo del talón (o sustentaculum tali)	proceso coracoides y tróclea fibular	seno del tarso y superficies articulares ds	-	-
metapodios	superficie articular px, lado medial	superficie articular px, lado lateral (en carnívoros y otros taxones: proceso)	diáf. px, lado medial, a la altura del canal interóseo px*	diáf. px, lado lateral, a la altura del canal interóseo px*	diáf. ds, lado medial, a la altura de la incisura intertroclear (o interarticular)*	diáf. ds, lado lateral, a la altura de la incisura intertroclear (o interarticular)*	cóndilo medial (en caballos y otros taxones: mitad medial del cóndilo)	cóndilo lateral (en caballos y otros taxones: mitad lateral del cóndilo)	diáf. central, cara anterior (incluye parte del surco medio dorsal)*	diáf. central, cara posterior (incluye parte del surco vascular o surco medio palmar, y puede incluir forámen nutricio)
falanges 1 y 2	superficie articular px, lado medial*	superficie articular px, lado lateral*	diáf. px, cara anterior*	diáf. px, cara posterior, con trigonum phalangis proximalis en falange 1*	diáf. ds, cara anterior*	diáf. ds, cara posterior*	superficie articular ds, lado medial*	superficie articular ds, lado lateral*	-	-

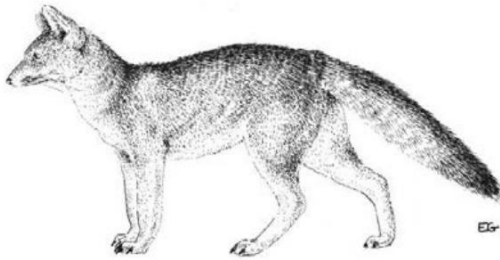
A continuación se presentan dibujos esquemáticos de los diferentes elementos y sus zonas diagnósticas:



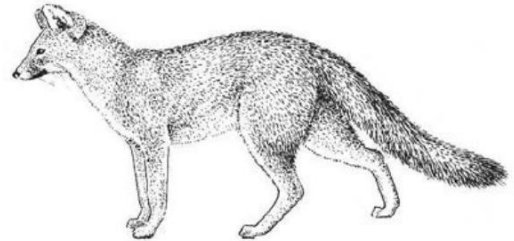




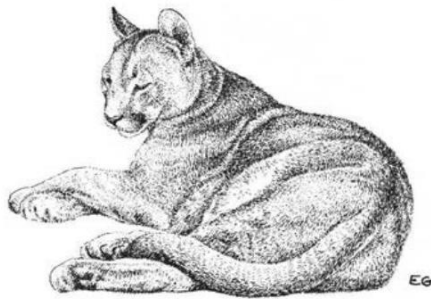
Apéndice II.1.1. Carnívoros silvestres de la Puna



zorro colorado sudamericano o culpeo
(*Pseudalopex culpaeus*)



zorro gris sudamericano (*Pseudalopex griseus*)



puma (*Puma concolor*)



gato de pajonal (*Lynchailurus colocolo*)



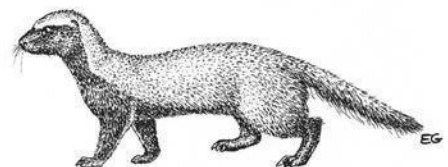
gato andino (*Oreailurus jacobita*)



gato montés (*Oncifelis geoffrogi*)



zorrino común o andino (*Conepatus chinga*)



hurón menor (*Galictis cuja*)

Dibujos tomados de Mares et al. (1989), excepto el gato andino, tomado de Redford y Eisenberg (1992)

Apéndice II.2.1. Algunos ejemplos de especímenes con daños de carnívoro en madrigueras modernas



a. húmero de ovicáprido de ANSm8 con ahuecado y marcas en el extremo px



b. tarsianos de ovicáprido de ANSm5 con perforaciones



c. radio-ulna de camélido de ANSm2 con remoción del olécranon y marcas y otros daños asociados al área removida, y surcos transversales a lo largo del extremo



d. radio-ulna de camélido de ANSm8 con ahuecado extremo en el área del olécranon, además de poceado y surcos



e. segmento de la columna de un ave de ANSm7 con perforaciones, poceado y surcos (parte de la remoción de procesos posiblemente también se deba a la acción de carnívoros)



f. húmero de Phoenicopteridae de ANSm2 con una perforación; también presenta otras marcas



g. uno de los conjuntos escatológicos más grandes de ANS
(7/87/D1)

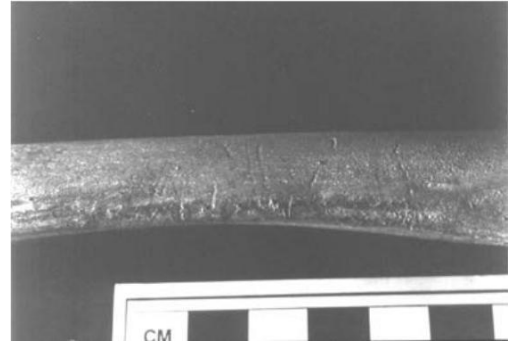


h. uno de los conjuntos escatológicos más grandes de
LA (3/8/D)

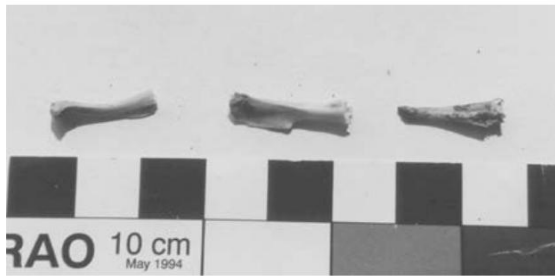
Apéndice II.4.1. Algunos ejemplos de especímenes arqueológicos con daños de carnívoro



a. huesos de artiodáctilo de ICc4- capa 2



b. fémur humano de ICc4- capa 2



c. huesos de taxones pequeños de ICc4- capa 2



d. huesos de chinchillido de ICc4- capa 2



e. huesos de artiodáctilo de QS3- nivel 2b14